

Bijlage 7

Technische rapportage luchtkwaliteit

1 INLEIDING

In het kader van de MER Inrichting Hoogwatergeul Lomm dient nagegaan te worden of de ingrepen die voor de realisatie van dit project uitgevoerd moeten worden stofhinder en luchtverontreiniging kunnen veroorzaken als er geen maatregelen worden genomen. In de richtlijnen voor dit MER staat hierover het volgende:

“Rondom de win-, bergings-, verwerkingslocaties en transportroutes moet worden aangegeven welke overlast door stof te verwachten is bij de woonbebouwing en individuele woningen. Deze overlast moet worden gerelateerd aan de stofconcentratie-toetswaarde die in het kader van het MER Grensmaas is ontwikkeld. De hoogte van deze toetswaarde moet worden onderbouwd.

Fijnstofconcentraties (respirabel stof: PM10) veroorzaakt door de emissies van vrachtwagens, schepen en verwerkingsinstallaties zullen naar verwachting slechts marginaal bijdragen aan de reeds heersende achtergrondconcentraties. Dit dient op de meest kritische locaties (ter plaatse van woningen of woongebieden gelegen op de korte afstanden tot genoemde bronnen) kwantitatief te worden onderbouwd. Dit geldt ook voor NO₂-concentraties. Als toetsingskader gelden de grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit.”

De doelstelling van deze rapportage is inzicht te krijgen of tijdens de uitvoer van het project stofhinder van “grof stof” kan optreden en op welke locaties dit kan plaatsvinden. Daarnaast zal de luchtkwaliteit in kaart worden gebracht. Hierbij zal worden bepaald of er overschrijdingen zullen plaatsvinden van de grenswaarden voor fijn stof en NO₂, genoemd in het besluit luchtkwaliteit, ten gevolge van de emissies van vrachtwagens tijdens het transport van en naar de inrichting HWG Lomm. Tevens wordt aangegeven welke maatregelen nodig en mogelijk zijn om de kans op stofhinder te minimaliseren.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden eerst de kaders van het onderzoek naar stofhinder en luchtkwaliteit geschetst. Daarna worden de huidige situatie (hoofdstuk 3) en de autonome ontwikkeling (hoofdstuk 4) op het gebied van stofhinder en luchtkwaliteit beschreven. Vervolgens worden in hoofdstuk 5 de effecten als gevolg van het uitvoeren van het plan HWG Lomm beschreven. Tenslotte zijn in hoofdstuk 6 de conclusies weergegeven.

2 KADERS

Hieronder worden de beleidskaders voor stofhinder en luchtkwaliteit nader uitgewerkt.

2.1 Wat is hinder door grof en fijn stof?

We spreken van stofhinder als mensen veel last hebben van vervuiling van hun (woon)omgeving door stof, bijvoorbeeld omdat de was die hangt te drogen vies wordt, er in de zomer dagelijks een nieuwe laag stof op de tuinmeubels ligt of de ramen wel erg vaak moeten worden gezeemd. Soms kan stofhinder ook economische schade tot gevolg hebben, bijvoorbeeld omdat kassen zo vies worden dat er minder licht naar binnen komt en de planten minder goed groeien, of omdat de auto's bij een autoshowroom dagelijks moeten worden gewassen. Deze problemen worden veroorzaakt door het zogenaamde "grof stof" en de hinder ervan valt onder de noemer "stofhinder".

Grof stof omvat de deeltjes groter dan 10 μm met een maximale diameter van 100 tot 200 μm (0,1 tot 0,2 mm). Verspreiding van grof stof vindt plaats onder andere door het verladen van zogenaamd stuifgevoelige producten (bijvoorbeeld steenkool, zand of meel), het verwaaien van bodemdeeltjes van open terrein (denk aan braakliggende akkers) of het rijden over onverharde wegen. Voor grof stof geldt verder dat de verspreiding vanaf de bron (in tegenstelling tot fijn stof) beperkt is: hoe groter en zwaarder deeltjes zijn, hoe dichter bij de bron ze weer terecht komen. Veelal is de invloed van de bron over een afstand van meer dan 500-1.000 m niet aantoonbaar (P.E.J. Vermeulen et al., 1986).

Daarnaast is er ook fijn stof; dit omvat de deeltjes kleiner dan 10 μm . De belangrijkste bron voor fijn stof vormen verbrandingsprocessen die worden gebruikt in onder andere auto's, energiecentrales en verbrandingsinstallaties.

Fijn stof veroorzaakt geen directe hinder zoals beschreven voor grof stof. Doordat de deeltjes zeer klein zijn, blijven ze lange tijd in de lucht zweven en worden zo ver van de bron weggevoerd. Daarbij komt dat de stofdeeltjes met het blote oog niet zichtbaar zijn. Wel kan fijn stof bij blootstelling leiden tot gezondheidseffecten op de lange termijn vanwege het diep doordringen in de luchtwegen. De effecten van fijn stof vallen onder de noemer "luchtkwaliteit".

2.2 Beleidskaders stofhinder (grof stof)

Voor de depositie van grof stof op oppervlakken (ramen, auto's, schone was) bestaan in Nederland geen normen. Nergens is in wet- en regelgeving vastgelegd wat de overheid voor emissie (vrijkomen) of depositie maximaal toelaatbaar vindt op dit gebied. Eén van de redenen daarvoor is dat de beleving van stofhinder per situatie, per persoon en per locatie zeer kan verschillen. Daarbij komt dat grof stof niet diep in de longen doordringt en daarom in de (buiten)lucht geen problemen voor de gezondheid met zich meebrengt.

Wel zijn er in de Nederlandse Emissie Richtlijn Lucht (NeR) (Infomil, 2003) richtlijnen opgenomen waarmee het vrijkomen (de emissie) van stof kan worden tegengegaan of beperkt. De regels in de NeR zijn voor de verspreiding van grof stof voornamelijk kwalitatief van aard. Er worden vooral maatregelen genoemd om verspreiding van stof

te voorkomen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen een vijftal stofklassen waarin grondstoffen kunnen worden ingedeeld:

- S1: sterk stuifgevoelig, niet bevochtigbaar (bijvoorbeeld tarwemeel);
- S2: sterk stuifgevoelig, wel bevochtigbaar (bijvoorbeeld vliegias);
- S3: licht stuifgevoelig, niet bevochtigbaar (bijvoorbeeld graan);
- S4: licht stuifgevoelig, wel bevochtigbaar (bijvoorbeeld grof zand);
- S5: nauwelijks of niet stuifgevoelig (bijvoorbeeld grind).

Omdat bij projecten of activiteiten vaak wel de behoefte bestaat om enig inzicht te hebben in waar stofhinder een probleem zou kunnen zijn, wordt in die gevallen ad hoc door initiatiefnemer of bevoegd gezag een hindergrens gedefinieerd. In eerder onderzoek in het kader van het project Grensmaas (MER Grensmaas, 1998) is bijvoorbeeld gekozen voor een toetswaarde van 30 g/m²·jaar (30 gram stof per vierkante meter per jaar). De keuze voor 30 g/m²·jaar is gebaseerd op literatuurgegevens en de mening van enkele experts. In de vakliteratuur worden ten behoeve van de hinderbeleving uiteenlopende gegevens gehanteerd, waarbij depositiewaarden tot circa 10 g/m²·mnd (10 gram per m² per maand) acceptabel worden geacht (NOVEM, 1991). Vertaald naar een depositie per jaar bedraagt dit 40-60 g/m²·jaar (depositie per jaar = depositie per maand x 12, gecorrigeerd voor seizoensinvloeden: effectieve depositie vindt gedurende 4-6 maanden/jaar plaats). De depositie van 40-60 g/m²·jaar als zijnde een hinderdrempel is in het kader van het project Grensmaas met diverse kennisinstituten geverifieerd (onder andere bij de TU Delft en diverse adviesbureaus). Bij overschrijding van 30 g/m²·jaar op een bepaalde locatie wordt er binnen het MER Grensmaas vanuit gegaan dat de kans op stofhinder daar relatief groot is.

De toetswaarde van 30 g/m²·jaar, gehanteerd in het kader van het project Grensmaas, wordt overgenomen in dit MER.

2.3 Beleidskader luchtkwaliteit (fijn stof en NO₂)

In Europees verband zijn normen vastgelegd voor de maximum concentratie van een aantal stoffen in de buitenlucht. Deze normen zijn voor de Nederlandse situatie sinds 19 juli 2001 vastgelegd in het Besluit Luchtkwaliteit (lit. ministerie van VROM, 2001a). Het Besluit Luchtkwaliteit bevat luchtkwaliteitsnormen voor de stoffen zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO_x), stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀), lood, koolmonoxide (CO) en benzeen. Het geeft aan op welke termijn de gestelde normen gehaald moeten worden en welke bestuursorganen verantwoordelijkheden hebben bij het nemen van maatregelen waarmee de normen gehaald kunnen worden.

In Nederland zijn er eigenlijk twee stoffen van de eerder genoemde zeven stoffen die problemen kunnen opleveren met betrekking tot overschrijding van de grenswaarden: NO₂ en fijn stof. In 2005 (fijn stof) en 2010 (NO₂) moet de concentratie van deze stoffen aan de grenswaarden voldoen. Er zijn voor beide stoffen twee grenswaarden geformuleerd (zie ook tabel 2.1):

- Voor beide stoffen een jaargemiddelde concentratie (40 µg/m³);
- Voor fijn stof een 24-uursgemiddelde dat maximaal 35 maal per kalenderjaar mag worden overschreden;
- Voor NO₂ een uurgemiddelde dat maximaal 18 keer per jaar mag worden overschreden.

Voor de periodes dat deze grenswaardes nog niet gehaald hoeven te worden (de periodes tot respectievelijk 2005 en 2010) zijn ook planwaarden geformuleerd. Een planwaarde is een zogenaamde overgangswaarde. Bij overschrijding van deze waarde is het waarschijnlijk dat de generieke maatregelen die zullen worden genomen aan bijvoorbeeld motoren, brandstof etc. onvoldoende zullen zijn om aan de grenswaarde te voldoen in het jaar dat deze definitief van kracht wordt. Bij overschrijding van de planwaarde moet daarom een plan worden opgesteld om de concentraties van de betreffende stof verder te reduceren.

In het geval van NO_2 is de gemeente hiervoor verantwoordelijk. In het geval van fijn stof is het Rijk hiervoor verantwoordelijk, omdat fijn stof nauwelijks wordt beïnvloed door lokale bronnen en meer door grote industriële bronnen (met name uit het buitenland) en diffuse bronnen zoals het totale wagenpark en enkele natuurlijke bronnen. De achtergrondconcentratie van fijn stof in Limburg wordt voor 70-90% bepaald door buitenlandse bronnen en industriële activiteiten.

Tabel 2.1 Overzicht van luchtkwaliteitseisen NO₂ en fijn stof (PM₁₀)

Jaar / stof	Type norm	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
NO ₂	Grenswaarde (uurgemiddelde dat 18 keer per jaar mag worden overschreden in µg/m ³)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	Grenswaarde voor zeer drukke verkeerssituaties (uurgemiddelde dat 18 keer per jaar mag worden overschreden in µg/m ³)	290	290	290	290	290	290	290	290	290	-
	Plandrempel voor zeer drukke verkeerssituaties (uurgemiddelde dat 18 keer per jaar mag worden overschreden)	290	280	270	260	250	240	230	220	210	-
	Grenswaarde ^A (jaargemiddelde in µg/m ³)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Plandrempel (jaargemiddelde in µg/m ³)	58	56	54	52	50	48	46	44	42	
	Alarmpand (uurgemiddelde in µg/m ³ gedurende 3 achtereenvolgende uren in gebied > 100 km ²)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
PM ₁₀	Grenswaarde ^B (jaargemiddelde in µg/m ³)	125	125	125	125	-	-	-	-	-	-
	Grenswaarde ^C (jaargemiddelde in µg/m ³)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Plandrempel (jaargemiddelde in µg/m ³)	46	45	43	42	-	-	-	-	-	-
	Grenswaarde ^C (24 uurgemiddelde dat 18 keer per jaar mag worden overschreden in µg/m ³)	250	250	250	250	-	-	-	-	-	-
PM ₁₀	Grenswaarde (24 uurgemiddelde dat 35 keer per jaar mag worden overschreden in µg/m ³)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	Plandrempel (24 uurgemiddelde dat 35 keer per jaar mag worden overschreden in µg/m ³)	70	65	60	55	-	-	-	-	-	-

A) 1 januari 2010 is de uiterste realisatiedatum van deze grenswaarde.

B) Grenswaarde uit richtlijn 80/779/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschap van 15 juli 1980 betreffende grenswaarden en richtwaarden van de luchtkwaliteit voor zwaveldioxide en zwevende deeltjes, waarbij de gravimetrische normen omgerekend zijn in PM₁₀ waarden.

C) 1 januari 2005 is de uiterste realisatiedatum van deze grenswaarde; er wordt nog geen rekening gehouden met indicatieve 2^e fase EU-normen voor PM₁₀.

3 HUIDIGE SITUATIE

3.1 Stofhinder

Stof kan worden opgewerveld bij diverse activiteiten of door natuurlijke processen. Ook in de huidige situatie kan in het studiegebied van de Lomm sprake zijn van emissie van (grof) stof. Hierbij kan een aantal bronnen worden onderscheiden:

- Agrarische activiteiten;
- Industrie.

3.1.1 Agrarische activiteiten

Ten gevolge van het tijdelijk braakliggen van akkerbouwpercelen treedt gedurende deze periode onder bepaalde klimatologische omstandigheden (harde wind, periode van droogte) verwaaiing van bodemdeeltjes op. Ook bewerking van het land (ploegen, eggen) brengt de verspreiding van stof met zich mee. Deze stofbron vormt een belangrijk aandeel in het achtergrondniveau in Nederland (NOVEM, 1991). Als algemeen achtergrondniveau wordt in Nederland een stofdepositie van 2-3 g/m²·maand (8-18 g/m²·jaar) aangehouden (NOVEM, 1991; Verslag studiedag, 1995). Hierbij wordt aangenomen dat het achtergrondniveau in de Lomm in de zelfde orde van grootte zal liggen.

3.1.2 Industrie

In de directe omgeving van het gebied HWG Lomm komen weinig bedrijven (terreinen) voor. Het enige terrein is Spikweien, dat op een afstand van circa 1 kilometer ten noordoosten van de geplande hoogwatergeul Lomm is gelegen.

Op dit industrieterrein zijn hoofdzakelijk metaalverwerkende bedrijven gevestigd en er is één levensmiddelenproducent aanwezig. In tabel 3.1 is een lijst met relevante bedrijven op het industrieterrein opgenomen met de vergunningseisen met betrekking tot emissies naar de lucht en de stofemissies. Rondom het plangebied liggen verder geen inrichtingen met een significante lucht- of stofemissie (bron: e-mail gemeente Arcen en Velden, d.d. 9 juni 2004).

Tabel 3.1 Emissie industrie

Bedrijfsnaam	Adres	Luchtemissie-eisen	Stof emissie-eisen
Jacobs	Spikweien 8	chrom 5 mg/m ³ chrom VI 0,05 mg/m ³ nikkel 0,05 mg/m ³	-
ELDIM	Spikweien 24	stikstofoxiden 200 mg/m ³ koolmonoxide 50 mg/m ³	-
Almax	Spikweien 25	-	50 mg/m ³
Mamesta	Spikweien 27	stikstofoxiden 200 mg/m ³ ammoniak 200 mg/m ³ koolmonoxide 50 mg/m ³	-
Fritesspecialist	Spikweien 50	moet voldoen aan de NeR	-

Het is van bovenstaande bronnen niet exact bekend wat hun stofemissie is en wat de stofdepositie in de omgeving van de bedrijven is. Indien door de bedrijven voldaan wordt aan de lucht- en stofemissie eisen weergegeven in tabel 3.1 wordt verwacht dat de bijdrage aan de achtergrondconcentratie voor de luchtkwaliteit en stofdepositie verwaarloosbaar is.

3.2 Luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit ter plaatse wordt voornamelijk bepaald door de heersende achtergrondconcentratie en in de directe omgeving door de emissies afkomstig van auto's, vrachtwagens en bedrijventerreinen. De achtergrondconcentraties voor o.a. NO₂ en fijn stof zijn weergegeven in bijlage 2.

4 AUTONOME ONTWIKKELING

Er zijn op dit moment geen aanwijzingen dat de agrarische activiteiten rond Lomm, afgezien van de afgraving ten behoeve van HWG Lomm, in de autonome ontwikkeling significant zullen veranderen. Ditzelfde geldt voor de industriële activiteiten en andere activiteiten die mogelijk luchtverontreiniging kunnen veroorzaken (bron: gemeente Arcen en Velden, d.d. 9 juni 2004).

5 MILIEUEFFECTEN HOOGWATERGEUL LOMM

5.1 Stofhinder

5.1.1 Inleiding

Om te bepalen waar als gevolg van de uitvoering van het plan Lomm de kans op stofhinder aanwezig is, wordt een aantal stappen doorlopen.

1. Identificatie van de mogelijke stofbronnen (§ 5.1.2);
2. Bepalen maatregelen relevante stofbronnen (§ 5.1.2);
3. Bepalen emissie / depositie door deze emissiebronnen na genomen maatregelen (§ 5.1.2);
4. Bepalen of sprake is van stofhinder naar omgeving door deze emissiebronnen (§ 5.1.3).

5.1.2 Bronnen van stof

De ingrepen die nodig zijn in het project HWG Lomm kunnen verdeeld worden in de volgende activiteiten, die in potentie stofemissie kunnen veroorzaken.

Voorbereiding voor winning

- 1) Afgraven van dekgrond ter plaatse van winlocaties;
- 2) Transport van dekgrond naar opslaglocatie;
- 3) Opslag van niet vermarktbaar dekgrond (tijdelijk braakliggend).

Winning en bewerking

- 4) Winnen van toutvenant (zand en grind) met een zandzuiger;
- 5) Transport van toutvenant naar klasseerinstallatie;
 - 1^e en 2^e jaar drijvende klasseerinstallatie;
 - daarna afvoer naar vaste klasseerinstallatie elders (deze klasseerinstallatie valt buiten dit MER);
- 6) Bewerking in drijvende klasseerinstallatie (alleen 1^e en 2^e jaar);
- 7) Aanvoer van specie uit de regio per vrachtauto.

Niet alle bovenstaande bronnen zullen even relevant zijn voor de verspreiding van grof stof. Hoe groot de stofemissie zal zijn bij deze ingrepen, hangt af van een aantal aspecten. Als eerste is het vochtgehalte van de grond van belang. Alleen bij activiteiten met droge grond kan grof stof vrijkomen. Daarnaast is van belang welk materiaal wordt gebruikt bij de activiteiten en welke maatregelen zijn genomen om stofhinder te voorkomen.

Vorbereiding voor winning

Als het af te graven dekzand zeer droog is, kan er grof stof verwaaien bij de afgraafwerkzaamheden (activiteit 1). Tijdens de opslag van dekzand op heuvels kan verwaaiing optreden (winderosie braakliggende heuvels) (activiteit 3), als het dekzand droog is. Bovendien kan er tijdens droge perioden verwaaiing optreden vanaf braakliggend terrein waar het dekzand is weggegraven (activiteit 1).

Winning en bewerking

Het winnen van het zand/grind-mengsel (activiteit 4) vindt onder water plaats met een zandzuiger, een jelpomp en een zuigleiding. Derhalve treedt hierbij geen stofemissie op. Het transport van toutvenant naar de drijvende klasseerinstallatie (activiteit 5) en de bewerking in de drijvende klasseerinstallatie (activiteit 6) zal plaatsvinden direct na de winning (1^e en 2^e jaar), derhalve zal het zand/grind-mengsel nog dermate vochtig zijn dat hierbij geen stofemissie optreedt.

Na het 1^e en 2^e jaar zal afvoer plaatsvinden naar een vaste klasseerinstallatie elders (deze klasseerinstallatie valt buiten dit MER). Deze afvoer zal plaatsvinden middels schepen. Het gewonnen zand/grind-mengsel zal direct worden opgeslagen in schepen en vervolgens worden afgevoerd naar elders. Gezien de korte tijdsduur van opslag in schepen zal het zand/grind-mengsel nog dermate vochtig zijn dat hierbij geen stofemissie optreedt.

Tijdens het transport van zand en grind per vrachtauto (activiteit 7) kan stof vrijkomen als gevolg van het opwaaien van stof van de weg of opwaaien van stof vanuit de vrachtauto.

Relevante stofbronnen

Op basis van bovenstaande overwegingen worden als meest relevante bronnen voor stofverspreiding de volgende bronnen nader in beschouwing genomen:

- de winderosie op braakliggende terreinen en de tijdelijke opslag van dekgrond (activiteit 1 en 3);
- afgraven van dekgrond (activiteit 1), alleen als de dekgrond droog is;
- het transport (aanvoer) van specie uit de regio over de weg (opwaaien stof) (activiteit 7).

Aan de hand van een voorbeeldlocatie is in eerder onderzoek de stofemissie bij zand-winningsactiviteiten gekwantificeerd (provincie Limburg, 1998). Voor deze kwantificering is gebruik gemaakt van stofemissievergelijkingen die door middel van wetenschappelijk onderzoek zijn opgesteld (NOVEM 1991; Verslag studiedag Renkum, 1995; P.E.J. Vermeulen et al., 1986; F.J.H. Vossen en H. Harssema, 1985; C. Cowherd et al., 1990; J. Wieringa en P.J. Rijkoort, 1983; W. Mulder, 1987).

Omdat de activiteiten bij het project HWG Lomm vrijwel overeenkomen met de activiteiten van de voorbeeldlocatie wordt voor de nu voorliggende MER gebruik gemaakt van deze kwantificeringen. De gegevens voor uitvoering van de berekeningen met de emissievergelijkingen zijn ontleend aan de literatuur en, indien deze niet aanwezig of betrouwbaar is, deskundigenoordeel. De stofemissievergelijkingen worden in bijlage 1 beschreven en toegelicht.

In de onderstaande tabel zijn stofemissies per activiteit voor de voorbeeldlocatie weergegeven.

Tabel 5.1 Grof stof-emissieberekeningen voorbeeldlocatie

Activiteit	Invoerparameters	Emissie (ton/jaar)
Afgraven dekgrond en laden trucks (activiteit 1)	380.000 ton/jr emissie = 10 g/ton	3,8
Afvoer dekgrond (activiteit 7)	verkeer afvoerweg lengte = 1.7 km (heen & terug) aantal ritten/jaar = 9.500 voertuigkilometers = 16.150 km	54
Winderosie (activiteit 1 en 3)	Oppervlak: 7 ha ¹ erosie-omvang: 1/3 emissie = $E_{\text{erosie}} \cdot 1/3$	192
Aanvoer specie uit de regio (activiteit 7)	verkeer afvoerweg lengte = 3.5 km (heen & terug) aantal ritten/jaar = 19.000 voertuigkilometers = 66.500 km	224

¹ Het oppervlak van 7 ha is bepaald aan de hand van het totale oppervlak van de berging gedeeld door de totale afgraaftijd. Hieruit blijkt dat de afgraving plaatsvindt met een voortvarendheid van gemiddeld 7 ha/jaar. Als reële worst case situatie is verondersteld is dat circa 2/3 van het oppervlak niet erosiegevoelig is vanwege opkomende begroeiing en nat oppervlak (geen emissie).

Afgraving dekgrond (activiteit 1)

Uit de bovenstaande tabel kan worden geconcludeerd dat het afgraven van dekgrond, in verhouding tot de overige mogelijke stofbronnen, geen belangrijke bron is voor de emissie van grof stof. Om stofverspreiding tijdens het afgraven van dekgrond echter geheel te voorkomen dienen de volgende maatregelen te worden genomen:

- De storthoogte zoveel mogelijk te beperken;
- Dekgrond tijdens droge periodes zonodig te bevochtigen tijdens afgraving;
- Activiteiten te staken tijdens droge periodes, indien de windsnelheid hoger is dan 20 m/s, windkracht 8 (stuifklasse S4 en S5).

Winderosie (activiteit 1 en 3)

Winderosie kan op basis van de bovenstaande tabel wel worden beschouwd als een relevante bron voor grof stof.

Braakliggend terrein

Hierover kan het volgende worden opgemerkt. Vanwege de win- en opslagactiviteiten van dekgrond zal tijdelijk braakliggend terrein ontstaan, dat een mogelijke bron van verwaaiend stof kan zijn (winderosie). Winderosie treedt in het gebied rond Lomm echter ook op zonder de uitvoering van het plan HWG Lomm, namelijk ten gevolge van bijvoorbeeld braakliggend akkerbouwterrein. Een vergelijking tussen de stofemissie door het tijdelijk braakliggen van grond bij realisatie van HWG Lomm en de emissie door braakliggende akkers in de huidige situatie is echter niet mogelijk. Dit omdat bij de emissieberekeningen van jaargemiddelde klimatologische omstandigheden wordt uitgegaan en niet gecorrigeerd kan worden voor vegetatie-factoren.

Het winderosie-effect van tijdelijk braakliggend terrein wordt in het MER Grensmaas bij de hinderkwantificering niet meegenomen. Dit is gebeurd op basis van afspraken gemaakt met de provincie Limburg (Provincie Limburg, 1998). In onderhavig MER wordt er voorts nog van uit gegaan dat dit aspect bij de hinderkwantificering eveneens niet meegenomen hoeft te worden omdat een vergelijking tussen de stofemissie door het tijdelijk braakliggen van grond bij realisatie van HWG Lomm en de emissie door (braakliggende) akkers in de huidige situatie nauwelijks mogelijk is.

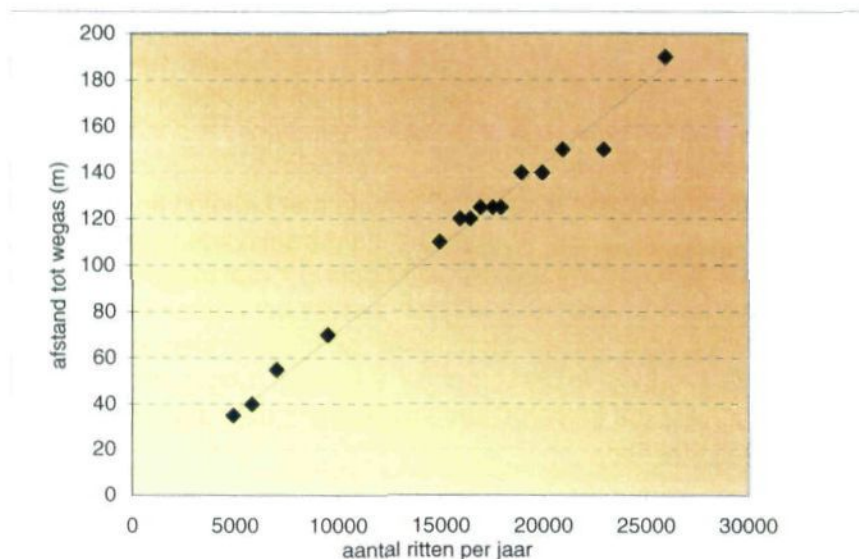
Opslag van dekgrond

Stofhinder door de tijdelijke opslag van dekgrond is niet uit te sluiten indien geen maatregelen worden getroffen. Door het afdekken van de opslag van dekgrond, door bijvoorbeeld het aanbrengen van begroeiing, wordt stofhinder naar de omgeving voorkomen. In de eerste periode, voordat begroeiing aanwezig is, dient tijdens droge perioden het dekzand worden bevochtigd om stofhinder te voorkomen. Indien deze maatregelen worden getroffen wordt geen stofhinder naar de omgeving verwacht.

Het transport van specie uit de regio over de weg (activiteit 7)

De depositie van grof stof bij transport over een onverharde weg is aangegeven in figuur 5.1 (deze is afkomstig uit de eerder genoemde kwantificeringen voor de MER Grensmaas). Hierin is het aantal ritten per jaar over een onverharde werkweg uitgezet tegen de afstand van de weg tot de plek waar een depositie van 30 g/m² per jaar (de aangehouden grenswaarde) kan plaatsvinden als er geen maatregelen worden genomen.

Figuur 5.1 Stofhinder langs onverharde werkwegen. Afstand van de 30 g/m² per jaar grens tot de wegas bij verschillende vrachtwagen bewegingen



Op de toegangsweg tot de hoogwatergeul rijden in de drukste tijd (het begin van de planperiode) circa 20 vrachtauto's x 2 ritten per dag, 5 dagen per week gedurende een periode van 20 weken per jaar. Uit de grafiek kan worden afgelezen dat bij deze intensiteit van circa 4000 vrachtwagens per jaar, op minder dan 40 meter van de weg de stofdepositie gemiddeld 30 g per m² per jaar bedraagt. Dit geldt voor onverharde wegen. Voor HWG Lomm geldt dat het transport over een verharde weg (De Voort) zal plaatsvinden. De hoeveelheid stof die opwaait, zonder het nemen van maatregelen, zal bij een verharde weg aanzienlijk minder zijn.

Omdat echter de vrachtwagens voor aanvoer van de specie over de weg de Voort naar en van het plangebied rijden en langs deze weg op enkele plaatsen woningen van derden liggen op circa 4 meter afstand of meer is het transport over de verharde weg een mogelijk belangrijke bron voor stofhinder binnen het project HWG Lomm, indien geen maatregelen worden getroffen.

Door het afdekken van de vrachtauto's (bijvoorbeeld met een zeil), die voor aanvoer van de specie over de weg de Voort naar en van het plangebied rijden, wordt voorkomen dat grof stof vrijkomt vanuit de vrachtauto's. Daarnaast wordt hiermee zoveel mogelijk voorkomen dat specie op de verharde weg terecht komt.

Indien de verharde weg vervuild raakt met specie dient dit bovendien te worden opgeruimd met behulp van bijvoorbeeld een veegwagen. Het nathouden van een met specie vervuilde verharde weg is ook een optie om stofhinder te voorkomen. Echter daar waar woningen dicht langs de weg zijn gelegen heeft nathouden als nadeel dat moddervorming kan optreden. Op locaties waar woningen dicht langs de weg zijn gelegen gaat de voorkeur derhalve uit naar het opruimen van de specie.

5.1.3 Toetsing

In de directe omgeving van de HWG Lomm ligt een aantal stofhindergevoelige objecten (woningen). De hierna genoemde afstanden zijn gerelateerd aan de grens van de inrichting. Het gaat hierbij in oostelijke richting op 100 – 230 meter afstand om een

aantal woningen in buurtschap De Voort. Het gaat in zuidelijke richting op 30 – 150 meter afstand om een achttal woningen als lintbebouwing aan de Ebberstraat. In noordoostelijke richting gaat het op 125 – 190 meter afstand om de bebouwde kom van Lomm en in oostelijke richting op 130 – 200 meter afstand om de Bosbergstraat. Stofhinder zal, indien de maatregelen beschreven in paragraaf 5.1.2 worden toegepast, zeer waarschijnlijk niet plaatsvinden ten gevolge van de activiteiten binnen de inrichting ter hoogte van de stofhindergevoelige objecten (woningen).

Voor HWG Lomm geldt dat het transport van specie met behulp van vrachtauto's over een verharde weg zal plaatsvinden. Derhalve is het kwantificeren van de stofhinder (toetswaarde 30 g/m² per jaar) met behulp van figuur 5.1 niet mogelijk. Verwacht wordt dat, zoals ook beschreven in MER Grensmaas, zonder het nemen van maatregelen, bij verharde wegen aanmerkelijk minder stofemissie zal plaatsvinden. Indien de maatregelen zoals beschreven in paragraaf 5.1.2 worden toegepast, wordt verwacht dat stofhinder, ten gevolge van het transport van vrachtauto's over een verharde weg, in zijn geheel kan worden voorkomen.

5.2 Luchtkwaliteit

Op de inrichting HWG Lomm zullen verschillende bronnen aanwezig zijn met emissies naar de lucht die de luchtkwaliteit kunnen beïnvloeden.

Het gaat hierbij om:

- 1) vrachtwagens die zand en grind afvoeren;
- 2) bewerkingsinstallatie;
- 3) grondverplaatsingsvoertuigen;
- 4) schepen.

Het aantal schepen dat per dag bij de inrichting zand en grind zal komen laden is beperkt, maximaal 10. Bovendien is de haven op grote afstand gelegen van woningen. Derhalve wordt niet verwacht dat de emissies van schepen de luchtkwaliteit ter plaatse van de woningen significant zal beïnvloeden.

De bewerkingsinstallatie en de grondverplaatsingsvoertuigen zullen niet in de directe nabijheid van de woningen werkzaam zijn of opgesteld staan. Dit betekent dat niet wordt verwacht dat de emissies van deze installaties de luchtkwaliteit ter plaatse van de woningen significant zal beïnvloeden.

De vrachtauto's die grind en zand afvoeren rijden dicht langs woonbebouwing. Derhalve kunnen deze transportbewegingen in potentie de luchtkwaliteit bij deze woningen beïnvloeden.

De N271 Venlo-Nijmegen is de drukste weg in de directe omgeving waarover mogelijk ook de vrachtauto's die grind en zand afvoeren rijden. Voor deze weg zal een berekening voor de huidige situatie worden uitgevoerd en zal een berekening worden uitgevoerd waarbij de 40 vrachtautobewegingen per dag, zoals voorzien voor het project "HWG Lomm", bij het wegverkeer over de N271 worden opgeteld. Indien voor deze weg, die als maatgevend wordt beschouwd, blijkt dat de luchtkwaliteit geen probleem oplevert kan dit ook gesteld worden voor de overige wegen in de directe omgeving.

Voor de N271 zijn met behulp van het CAR II 3.0 model berekeningen uitgevoerd om te bepalen of de normen uit het Besluit Luchtkwaliteit worden overschreden.

CAR II is een rekenmodel dat wordt aangeboden door het ministerie van VROM en is ontwikkeld door TNO-MEP. CAR II berekent voor een willekeurige straat in Nederland de luchtverontreiniging, op basis van de verkeersintensiteit, gegevens over de snelheid en aard van het verkeer en gegevens over de ruimtelijke situatie. CAR II geeft als resultaat jaargemiddelde concentraties, jaargemiddelde achtergrondconcentraties en aantallen overschrijdingen van grenswaarden en/of plandrempels. Voor koolmonoxide worden ook 98-percentielwaarden berekend.

Invoergegevens

Voor een berekening met CAR II is allereerst een stratenbestand nodig. In dit stratenbestand moeten de volgende gegevens staan:

- Plaats en straatnaam waarvoor de berekening moet worden uitgevoerd. Deze zijn alleen voor de gebruiker van belang en worden niet gebruikt bij de berekeningen.
- Rijksdriehoekskoördinaten (X en Y coördinaat in meter) die de locatie van de straat aanduiden.
- Snelheidstypering: een keuze van één van de snelheidstyperingen die in het model worden onderscheiden.
- Verkeersintensiteit (in aantal motorvoertuigen per etmaal).
- Fractie van het totale verkeer dat als licht, middelzwaar of zwaar verkeer aangemerkt kan worden (getal tussen 0 en 1).
- Aantal parkeerbewegingen per dag over een afstand van 100 meter. Dit is alleen van belang voor berekening van de benzeenconcentraties.
- Bomenfactor (1,00, 1,25 of 1,50): geeft de mate aan waarin bomen de verspreiding van emissies belemmeren.
- Afstand tot wegas (in meter): de afstand van de locatie waarvoor de luchtkwaliteit moet worden bepaald tot de as van de weg.
- Wegtype: een keuze van één van de wegtypes die in het model worden onderscheiden.

Voor de verkeersintensiteit is gebruik gemaakt van de etmaal intensiteiten voor het jaartal 2002. Omdat CAR II alleen de mogelijkheid heeft om tot het jaartal 2003 berekeningen uit voeren, zullen de emissiefactoren van 2003 worden gebruikt.

Hieronder wordt in tabel 5.2 een overzicht gegeven van de invoergegevens voor de CAR II berekeningen voor de N271 voor de huidige situatie en de situatie met extra vrachtverkeer.

Tabel 5.2 Overzicht N271 invoergegevens CAR II model voor de huidige situatie

	Eenheid	Huidige situatie	Inclusief extra vrachtverkeer
Plaats	-	Lomm	Lomm
Straatnaam	-	N271 Nijmegen-Venlo	N271 Nijmegen-Venlo
X	[m]	208.600	208.600
Y	[m]	383.750	383.750
Intensiteit	[mvt/etmaal]	9.618	9.658
Fractie licht	-	0,852	0,848
Fractie middelzwaar	-	0,105	0,105
Fractie zwaar	-	0,043	0,047
Aantal parkeerbewegingen	-	0	0
Snelheidstypering	-	Buitenweg	Buitenweg
Wegtype	-	Basistype	Basistype
Bomenfactor	-	1 / 1,5 ^{A)}	1 / 1,5 ^{A)}
Afstand tot wegas	[m]	12	12

A) Omdat onduidelijk is welke bomenfactor gehanteerd dient te worden is er voor gekozen de berekening uit te voeren voor bomenfactor 1 en 1,5.

Resultaten

Het resultaat van een berekening met CAR II is een overzicht met per stof de jaargemiddelde concentraties, jaargemiddelde achtergrondconcentraties en/of het aantallen overschrijdingen van grenswaarden en/of plandrempels. Welke grootheden er berekend worden verschilt per stof:

- Voor NO₂, PM₁₀, benzeen, SO₂ en benzo(a)pyreen (BaP): de jaargemiddelde concentratie en de jaargemiddelde achtergrondconcentratie.
- Voor NO₂ en PM₁₀: het aantal overschrijdingen van de grenswaarde voor het (24)uurgemiddelde en het aantal overschrijdingen van de plandrempeel voor het (24)uurgemiddelde.
- Voor SO₂: het aantal overschrijdingen van de grenswaarde voor het 24-uurs-gemiddelde.
- Voor CO: het 98-percentiel van 8 uurgemiddelden en 98-percentiel achtergrond.

De resultaten van de berekeningen met CAR II laten zien waar de grenswaarden en/of plandrempels worden overschreden. De resultaten in CAR II zijn berekend voor het jaartal 2003.

De resultaten van deze berekeningen staan weergegeven in bijlage 2. Op basis van de in bijlage 2 gepresenteerde resultaten kan worden geconstateerd dat voor NO₂, benzeen, SO₂, CO en BaP geen grenswaarden worden overschreden in de directe omgeving van de weg ten gevolge van het verkeer op de N271 in de huidige situatie en bij het meenemen van extra vrachtverkeer. Voor PM₁₀ wordt de jaargemiddelde grenswaarde ook niet overschreden.

De 24-uursgemiddelde grenswaarde voor PM₁₀ wordt echter wel vaker overschreden dan het wettelijk toegestane aantal. De overschrijding van deze grenswaarde wordt veroorzaakt door de, op landelijk niveau optredende, hoge achtergrondwaarde van

PM₁₀. Het Rijk heeft de verplichting op zich genomen een plan van aanpak op te stellen voor de reductie van de PM₁₀ concentratie in Nederland.

6 CONCLUSIES

6.1 Stofhinder

Op basis van de voorliggende rapportage kan worden geconcludeerd dat stofhinder een punt van aandacht is binnen het plan inrichting hoogwatergeul Lomm. Als geen maatregelen worden genomen kan onder ongunstige omstandigheden op enkele locaties stofhinder optreden. Het gaat hierbij met name over het transport van zand/grind over wegen dicht langs bebouwing en de opslag van de deklaag.

De volgende maatregelen dienen getroffen te worden om stofhinder te voorkomen. Indien deze maatregelen worden toegepast is de verwachting dat stofhinder goed kan worden voorkomen.

- Vrachtauto's, die voor aanvoer van de specie over de weg de Voort naar en van het plangebied rijden, dienen te worden afgedekt (bijvoorbeeld met een zeil).
- Indien de verharde weg vervuild raakt met specie dient dit te worden opgeruimd met behulp van bijvoorbeeld een veegwagen (Het nathouden van een met specie vervuilde verharde weg is ook een optie om stofhinder te voorkomen. Echter daar waar woningen dicht langs de weg zijn gelegen heeft nathouden als nadeel dat moddervorming kan optreden. Op locaties waar woningen dicht langs de weg zijn gelegen dient derhalve de specie te worden opgeruimd.).
- De tijdelijke opslag van dekgrond zal moeten worden afgedekt, door bijvoorbeeld aanbrengen van begroeiing, zodat stofhinder wordt voorkomen. In de eerste periode, voordat begroeiing aanwezig is, dient tijdens droge perioden het dekzand te worden bevochtigd om stofhinder te voorkomen.
- Om stofverspreiding tijdens het afgraven van dekgrond te voorkomen dient de storthoogte zoveel mogelijk beperkt te zijn, dient dekgrond tijdens droge periodes zonodig bevochtigd te worden en dienen de activiteiten tijdens droge periodes gestaakt te worden, indien de windsnelheid hoger is dan 20 m/s, windkracht 8 (stuifklasse S4 en S5).

6.2 Luchtkwaliteit

Op basis van voorliggende rapportage kan worden geconcludeerd dat de invloed van de activiteiten die zullen worden uitgevoerd in het kader van HWG Lomm op de luchtkwaliteit ter hoogte van de gevoelige bestemmingen minimaal is. Als gevolg van het transport van zand en grind worden geen grenswaarden uit het besluit luchtkwaliteit bij woningen overschreden. De overschrijding van de grenswaarde van fijn stof (PM₁₀) wordt veroorzaakt door de, op landelijk niveau optredende, hoge achtergrondwaarde van PM₁₀.

7. LITERATUUR

- Annema J.A., Booij H. en andere, Basisdocument Fijn Stof, RIVM, januari 1994, rapportnr. 710401029.
- NOVEM, De oorzaken en gevolgen van opwaaiend kolenstof, 1991.
- Verslag studiedag gehouden te Renkum, Bronsterkte-schattingen van verwaaiend-stofbronnen, 18 mei 1995.
- Infomil; Nederlandse Emissie Richtlijn, september 2000.
- Mulder W., Emissiefactoren van stof bij op- en overslag van stortgoederen, TNO-rapportnr. R 86/205, 1987.
- Provincie Limburg, MER Grensmaas, Deelrapport 7: Delfstoffenwinning en stofhinder, 1998.
- Wieringa J., Rijkoort P.J., Windklimaat van Nederland, 1983.
- WingsK.D., Usersguide for the fugitive dust model (FDM) (revised), EPA-910/9-88-202R, 1992.

Bijlage 1

Berekeningen stofemissies

Winderosie

Grof stof-emissie door winderosie wordt beschreven met de navolgende vergelijking (C. Cowherd et al., 1990):

$$E_{\text{erosie}} = K \cdot C \cdot (365 - P) \cdot (F/100) \cdot A \text{ ton/jaar}$$

Voor emissiegegevens met betrekking tot bodemerrosie is:

- K 0,1
- C is de erodeerbare stof-emissie in ton/ha/dag. Op basis van onderzoeksgegevens wordt uitgegaan van 10 ton/ha/dag (W. Mulder, 1987).
- P is het aantal dagen met regen: 133. In stofemissievergelijkingen wordt er vanuit gegaan dat tijdens regen geen stofemissie en verspreiding plaatsvindt. Het aantal regendagen per jaar in Nederland is gemiddeld 133 (onder meer F.J.H. Vossen en H. Harssema, 1985).
- F is het percentage van de tijd dat de windsnelheid boven een bepaalde drempelwaarde uitkomt. Winderosie wordt verondersteld alleen plaats te vinden wanneer de windsnelheid een bepaalde drempelwaarde overschrijdt. In onderhavige situatie, een min of meer vlak-glooiend terrein, is deze snelheid ca. 5 m/s (J.A. Annema et al., 1994)). Voor Maastricht Aachen Airport is gedurende 34% van de tijd deze snelheid hoger (meerjarig gemiddelde windsnelheidsmetingen van Maastricht Aachen Airport (NOVEM, 1991)).
- A is de oppervlakte van het terrein in hectare.

Verkeer

Directe verwaaiing van materiaal uit de dumper vindt nauwelijks plaats (vochtig). Het transport van toutvenant, dat over de grootste afstanden plaatsvindt, wordt gekenmerkt door vochtige-natte omstandigheden. Verwaaiing uit de dumpers (droge condities) zal derhalve minimaal zijn.

Wel treedt er morsverlies op dat op het wegdek wordt gedeponed. Na uitdroging wordt dit stof opgewerveld.

De navolgende vergelijking is van toepassing (C. Cowherd et al., 1990)

$$E_{\text{verkeer}} = 220 \cdot 10^{-6} \cdot K \cdot (sL/12) \cdot 0.3 \cdot VKT \text{ ton/jaar}$$

- K is 20
- sL is de silt-load van het wegdek. Deze waarde ligt tussen 0.3 en 30 g/m₂. Uitgegaan wordt van een algemeen gangbare waarde voor ongeveegde wegen van 5 g/m₂ (reële worst-case).
- VKT voertuigkilometers per jaar

Storten in trechter/afgraven en opbrengen klei - berging.

Op basis van onderzoeksgegevens (W. Mulder, 1987) kan worden uitgegaan van een reële worst case emissiefactor van 10 g/ton.

Bijlage 2: Resultaten CAR II berekeningen Resultaten van CARII voor de N271

		Eenheid	Huidige situatie	N271, bomenfactor 1,5	Inclusief extra vrachtverkeer	N271, bomenfactor 1,5
NO ₂	Jaargemiddelde	[µg/m ³]	36	40	37	40
	Jaargemiddelde achtergrond	[µg/m ³]	26	26	26	26
	Aantal overschrijdingen grenswaarde	-	0	0	0	0
	Aantal overschrijdingen plandirempel	-	0	0	0	0
PM ₁₀	Jaargemiddelde	[µg/m ³]	38	39	38	39
	Jaargemiddelde achtergrond	[µg/m ³]	36	36	36	36
	Aantal overschrijdingen grenswaarde	-	71	77	71	77
	Aantal overschrijdingen plandirempel	-	43	48	43	48
Benzene	Jaargemiddelde	[µg/m ³]	1	2	1	2
	Jaargemiddelde achtergrond	[µg/m ³]	1	1	1	1
SO ₂	Jaargemiddelde	[µg/m ³]	3	3	3	3
	Jaargemiddelde achtergrond	[µg/m ³]	3	3	3	3
	Aantal overschrijdingen 24 uur	-	0	0	0	0
	Jaargemiddelde	[µg/m ³]	1031	1101	1031	1102
CO	98-percentiel 8 uur	[µg/m ³]	891	891	891	891
BaP	Jaargemiddelde	[ng/m ³]	0,6	0,6	0,6	0,6
	Jaargemiddelde achtergrond	[ng/m ³]	0,5	0,5	0,5	0,5

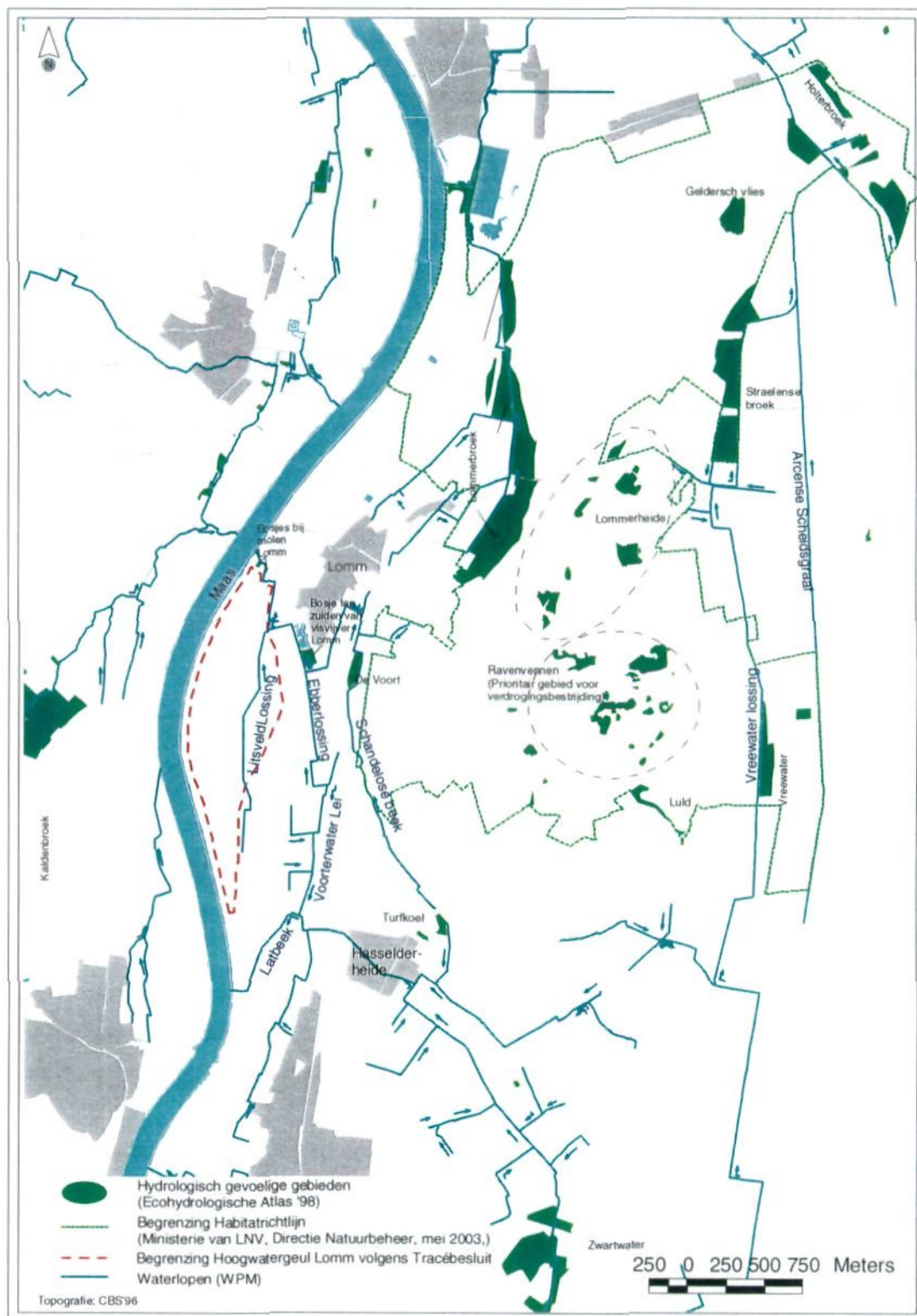
Bijlage 8

Technische rapportage geluid- en trillingshinder (apart rapport bureau Sight)

Dit rapport is net als het MER toegevoegd als bijlage bij de vergunningaanvragen voor HWG Lomm.

Bijlage 9

Ligging natuurgebieden



Bijlage 10

Afweging mitigerende en compenserende maatregelen grondwater

AFWEGING MAATREGELEN GEOHYDROLOGISCHE EFFECTEN

Het oorspronkelijke werkplan voor uitvoering van Hoogwatergeul Lomm, zoals opgenomen in de Startnotitie voor de MER, zou tijdens uitvoering flinke grondwaterstandsverlagingen met zich meebrengen, die in verband met verdroging van natuurgebieden onacceptabel zou zijn. Daarom is gezocht naar maatregelen om de grondwatereffecten tijdens uitvoering te beperken.

In de eindsituatie, na uitvoering, zijn de grondwaterstandseffecten beperkt. Mitigerende of compenserende maatregelen zijn dan niet nodig.

1 Uitgangspunten en beoordelingscriteria

DCM Exploitatie Lomm B.V. heeft voor de aanpassing van het werkplan de volgende uitgangspunten gekozen:

- het aangepaste werkplan dient aanvaardbare grondwatereffecten te hebben, waardoor vergunningen voor het project kunnen worden verleend;
- de omvang van de rivierverruiming (3,1 mln. m³), de ontgronding (5,4 mln. m³ delfstoffen) en de bergingsruimte voor niet-vermarktbaar specie van De Maaswerken (1,5 mln. m³) dienen te worden gewaarborgd;
- de uitvoeringstermijn van het project (winnen en bergen in 8-10 jaar) blijft gehandhaafd
- het gekozen werkplan dient financieel haalbaar te zijn.

De maatregelen worden op de volgende criteria beoordeeld:

- effectiviteit (met name op het natuurgebied Lommerbroek, dat het meest kritisch ligt);
- Uitvoerbaarheid;
- kosten (direct en indirect);
- benodigde extra tijd (voor uitvoering en door de te doorlopen procedures);
- mate van afwijking t.o.v. het Tracébesluit Zandmaas/Maasroute;
- consequenties voor het werkplan (m.n. de verwerkingsinstallatie);
- consequenties voor de milieu-effecten, anders dan de grondwaterstroming.

2 Mogelijkheden voor uitvoering ontgronding en verwerking

Sommige maatregelen hebben als consequentie dat de in het Tracébesluit beschreven ontgrondings- en verwerkingsmethode niet meer kan worden toegepast. In principe zijn de volgende methoden mogelijk:

- A. vaste installatie ter plaatse met overslag (conform Tracébesluit)
 - ontgronding d.m.v. een zandzuiger naar vaste verwerkingsinstallatie;
 - afvoer 60% per schip en 40% per as.
- B. drijvende ontgrondings- en verwerkingsinstallatie
 - ontgronding-verwerking-klasseren (beperkt) via een drijvende installatie;
 - afvoer eindproduct (Z+G) 100% per schip.
- C. drijvende ontgrondingsinstallatie met afvoer toutvenant naar eigen verwerkingsinstallatie elders
 - alleen ontgronding via een drijvende installatie;
 - afvoer toutvenant voor 100% per schip.

- D. drijvende ontgrondingsinstallatie met afvoer toutvenant naar derden
- alleen ontgroning via een drijvende installatie;
 - afvoer toutvenant voor 100% per schip.

3 Soorten maatregelen

De grondwatereffecten kunnen worden beperkt met verschillende soorten maatregelen, die deels ook kunnen worden gecombineerd. Vanuit hydrologisch oogpunt zijn 3 soorten maatregelen mogelijk:

- 1) maatregelen die de grondwaterstandsaling "bij de bron" beperken (mitigatie);
- 2) maatregelen die het ingrepengebied afschermen van de omgeving;
- 3) maatregelen die de effecten in de omgeving beperken (hydrologische compensatie).

Deze soorten maatregelen worden eerst kort toegelicht.

3.1 Grondwaterstandsaling beperken "bij de bron"

De grondwatereffecten ontstaan door het afgraven van het slecht doorlatende stuk watervoerend pakket langs de Maas. Zou deze zone niet worden afgegraven, dan zou de grondwaterstandsaling in de omgeving grotendeels kunnen worden voorkómen. Het slecht doorlatend stuk watervoerend pakket bevindt zich (zie bijlage 2, figuur E):

- in het zuiden: tussen peilbuis 429 en 926;
- in het midden: tussen peilbuis 823 en 824;
- in het noorden: tussen de Maas en peilbuis 822.

(Een tweede sprong in grondwaterstanden komt voor tussen peilbuis 822 en 263; deze zone wordt echter niet afgegraven).

De breedte van de slecht doorlatende zone is dus ca. 200 meter. Zou deze gespaard moeten worden, dan zou de hoogwatergeul naar het oosten op moeten schuiven, wat een hydraulisch onrealistisch ontwerp op zou leveren; de geul ligt dan ver van de Maas af en het Maaswater zou door de geul enkele bijna haakse bochten moeten nemen. Daarnaast zou het niet afgraven van deze zone een reductie van zeker 1/3 van de ontgroning betekenen, waarmee de te winnen hoeveelheid delfstoffen (zie uitgangspunten in hst. 1) bij lange na niet meer kan worden gehaald. Tenslotte zou alle aan- en afvoer niet meer per schip kunnen plaatsvinden, omdat geen open verbinding tussen de ontgroning en de Maas kan worden gemaakt.

Conclusie: deze maatregel is niet realistisch en valt daarom bij voorbaat af.

3.2 Afschermen ingrepengebied van omgeving

Een eerste mogelijkheid voor afscherming is het plaatsen van een **damwand**

- langs gehele oostzijde;
- meeschuivend met de ontgroning, alleen aan de oostzijde;
- meeschuivend met de ontgroning, aan de oost- en zuidzijde.

Ook kan een afscherming worden gemaakt door het **infiltreren van water** aan de oostgrens van het projectgebied, middels een sloot of plassen, met een vaste locatie of meeschuivend met de ontgroning.

Damwand en infiltratie worden in hst. 4 verder beoordeeld.

Een andere mogelijkheid is het realiseren van een deel de geplande berging *voorafgaand* aan de afgraving van het slecht doorlatende stuk watervoerend pakket langs de Maas. Dit betekent feitelijk een **compartimentering van de ontgronding en berging** (in 2 delen).

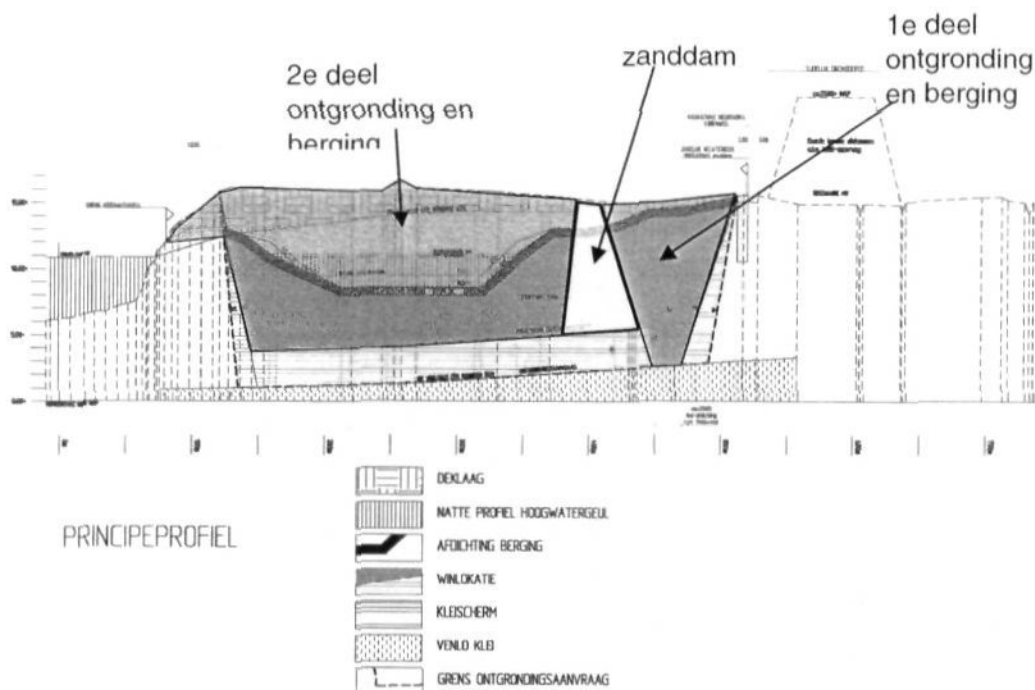
Voorwaarde hierbij is dat het eerste deel van de ontgronding en de berging gerealiseerd wordt zonder open verbinding met de Maas (want daarmee zou immers het slecht doorlatende stuk watervoerend pakket worden doorgraven en ontstaat de grondwaterstandsverlaging). Wanneer het slecht doorlatende stuk watervoerend pakket vervolgens wordt afgegraven, zorgt het 1^e deel van de berging er voor dat de grondwaterstandsverlaging maar beperkt in oostelijke richting doorwerkt.

Deze laatste maatregel kent verschillende varianten:

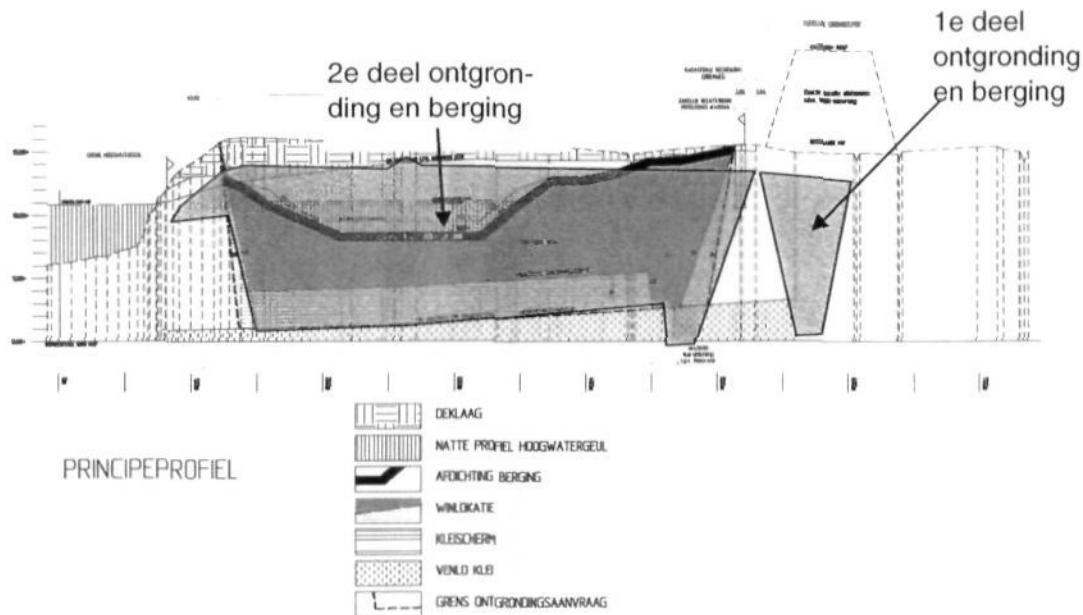
- 1^e deel berging tot aan maaiveld, binnen het permanente ruimtebeslag (cf. Tracébesluit)
- 1^e deel berging tot aan maaiveld, buiten het permanente ruimtebeslag
- 1^e deel berging als kleischerm, binnen het permanente ruimtebeslag

De varianten zijn geschetst in onderstaande figuren.

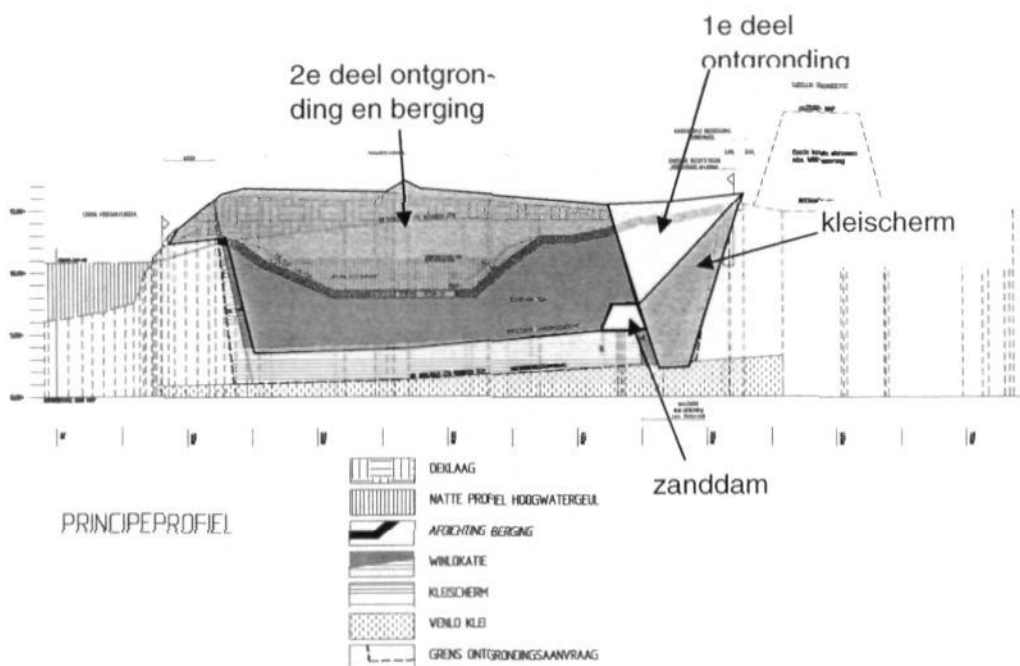
Figuur 1 Principe compartimentering berging en ontgronding, variant a): 1e deel berging tot aan maaiveld, binnen het permanente ruimtebeslag



Figuur 2 Principe compartimentering berging en ontgraving, variant b): 1e deel berging tot aan maaiveld, buiten het permanente ruimtebeslag



Figuur 3 Principe compartimentering berging en ontgraving, variant c): 1e deel berging als kleischerm, binnen het permanente ruimtebeslag



Alle varianten van compartimentering hebben als consequentie dat de afvoer van toutvenant en de aanvoer van te bergen specie gedurende enkele jaren niet per schip kan plaatsvinden. Overslag over land is dus noodzakelijk; dit is een kostbare operatie. Verder is het in de eerste jaren nog niet mogelijk specie van elders (van De Maaswerken) te bergen.

Variant a) 1^e deel berging tot aan maaiveld, binnen het permanent ruimtebeslag

Tussen het eerste en tweede deel van de ontgronding en berging dient een stuk grond in de vorm van een "zanddam" te blijven liggen, omdat anders bij het ontgronden van het tweede deel de geborgen grond uit het eerste deel wordt opgezogen. Deze zanddam heeft een totaal volume van ca. 1 mln. m³.

Deze variant is bijzonder ongunstig vanuit het oogpunt van verspreiding van grondwaterverontreinigingen uit de berging. Regenwater kan in dit geval infiltreren in de zanddam en gemakkelijk verontreinigd grondwater meevoeren dat uit de berging komt. Neerslagwater ondervindt immers weinig weerstand op weg naar de Maas. De opzet om de grondwaterstroom onderlangs de berging te beperken wordt hiermee teniet gedaan. Daarnaast valt ook de zanddam binnen het gebied dat ontgrond zou moeten worden. Daardoor ontbreekt 1 mln. m³ potentieel te winnen toutvenant, wat een beperking oplevert van de winbare hoeveelheid delfstoffen.

Conclusie: deze variant valt af.

Variant b) 1e deel berging tot aan maaiveld, buiten het permanent ruimtebeslag

Wanneer het eerste deel van de ontgronding én de zanddam buiten het permanente ruimtebeslag volgens het Tracébesluit zouden vallen, levert dit een afwijking op van het Tracébesluit; er worden dan namelijk permanente werken (i.c. de berging) gemaakt buiten het ruimtebeslag dat daarvoor is aangewezen. De werken voor deze maatregel zouden moeten worden genomen in het tijdelijke ruimtebeslag.

Uit een berekening met het grondwatermodel blijkt dat deze maatregel op zich nog onvoldoende effectief is. In het noorden en zuiden is immers te weinig ruimte binnen het tijdelijk ruimtebeslag voor het maken van een berging. Daarom wordt de maatregel gecombineerd met infiltratie middels bekkens ten noorden en zuiden van de berging buiten de inrichting. Deze variant wordt verder beoordeeld (zie hfst. 4).

Variant c) 1e deel berging als kleischerm, binnen het permanent ruimtebeslag

Deze variant heeft niet het bezwaar van variant a), namelijk dat een grote hoeveelheid winbaar toutvenant moet blijven liggen. Wel moet het 1e deel van de ontgronding en het kleischerm worden gerealiseerd zonder open verbinding met de Maas. Deze variant wordt verder beoordeeld (zie hfst. 4).

3.3 Compenserende maatregelen in de omgeving

De grondwaterstandsaling kan ook buiten het projectgebied worden beperkt. Dit is in principe mogelijk met:

- opzetten van waterpeilen in de beken in de omgeving van natuurgebieden
- infiltreren van water in de bodem.

Deze variant wordt verder beoordeeld (zie hfst. 4).

4 Bestudeerde maatregelen met eerste beoordeling

De volgende maatregelen zijn in eerste instantie bestudeerd:

Compensatie

1. opzetten van waterpeilen in de beken in de omgeving van natuurgebieden;
2. infiltreren van water in de bodem, met water vanuit de Maas of het grondwater;

Afscherming

3. *damwand/diepwand*;
4. infiltratie in bekkens binnen de inrichting;
5. compartimentering ontgronding en berging variant b); 1^e deel buiten het permanent; ruimtebeslag, met infiltratie;
6. compartimentering ontgronding en berging variant c); 1^e deel berging als kleischerm, binnen het permanent ruimtebeslag.

Een eerste beoordeling van de maatregelen volgt hieronder. Sommige maatregelen vallen snel af (bijv. technisch, juridisch of financieel niet haalbaar). De resterende maatregelen worden beoordeeld op basis van de criteria zoals genoemd in hst. 1.

Ad 1 Opzetten van waterpeilen in de beken in de omgeving van natuurgebieden

Door het verhogen van de waterpeilen in de beken nabij natuurgebieden zouden de grondwatereffecten in principe kunnen worden beperkt. Nagegaan is welke mogelijkheden hiervoor zijn, in de gebieden waarin bij uitvoering van het oorspronkelijke werkplan significante effecten zouden optreden. Het realiseren van de peilopzet valt overigens buiten de competentie van de initiatiefnemer.

Het gebied De Voort ligt direct naast de ontgronding en betreft het dal van de Schandelose beek of Voort-beek. Deze beek ontvangt kwelwater dat waarschijnlijk van de Maasduinen afkomstig is. Dit gebied wordt direct beïnvloed door de grondwaterstandsaling bij de natuurgebieden; de afvoer van de Schandelose beek zal hierdoor naar verwachting significant verminderen, en de beek kan vaker dan nu droogvallen. Peilopzet is dan niet meer mogelijk. Gezien de ligging van De Voort direct naast de ontgronding zal de grondwaterstandsverlaging zonder verdere maatregelen maximaal ca. 2 meter bedragen. Een dergelijke verlaging is met peilopzet praktisch niet meer te compenseren. Verder zal compensatie middels opzetten van waterpeilen of aanvoer van water van elders de waterkwaliteit in de beek veranderen en daardoor de huidige natuurwaarden aantasten.

Bij Lommerbroek zijn in 1994-1995 reeds anti-verdrogingsmaatregelen genomen, waaronder het opzetten van de beekpeilen. Verdere peilopzet is niet mogelijk zonder (ongewenste) schade op de aangrenzende landbouwpercelen. Het effect van peilopzet is getest met het grondwatermodel voor HWG Lomm. Wordt in de Lommerbroeklossing, die langs Lommerbroek-zuid loopt, het waterpeil opgezet tot aan maaiveld, dan blijkt het effect maar beperkt door te werken in het natuurgebied, waarschijnlijk vanwege de matige doorlatendheid van de bovenste bodemlagen. Peilopzet heeft verder als neveneffect dat de stroom kwelwater – waar Lommerbroek afhankelijk van is – wordt afgeremd; dit is ongewenst. Het volledig dempen van de Lommerbroeklossing (eveneens getest met het grondwatermodel) biedt geen soelaas; ook dit effect werkt onvoldoende ver in het natuurgebied door.

De landbouwpercelen direct ten westen van Lommerbroek hebben onlangs een aankooptitel gekregen in verband met het natuurbeleid van de Provincie Limburg. Concrete plannen voor verwerving bestaan er echter niet.

Ook bij Luld zijn geen beken aanwezig waar het peil van kan worden verhoogd. Het gebied Turfkoel licht op de waterscheiding tussen twee bovenlopen van beken; de Schandelose beek en de Veldense Turfkuilen. Gezien deze ligging zijn de mogelijkheden voor peilopzet naar verwachting minimaal; er is immers nauwelijks water beschikbaar dat opgezet kan worden.

Conclusie: het verder onderzoeken van deze maatregel is niet zinvol.

Ad 2 Infiltreren van water in de bodem

Door water te infiltreren in de omgeving van de natuurgebieden kunnen de effecten van de grondwaterstanddaling worden beperkt. Het infiltreren kan gebeuren met behulp van infiltratieputten of sloten.

Het water kan in principe afkomstig zijn uit verschillende bronnen:

- a) het eerste watervoerend pakket;
- b) het tweede watervoerend pakket;
- c) de Maas.

Algemene consequenties van de infiltratie-maatregel zijn:

- Voor het onttrekken van grondwater moet een vergunning worden aangevraagd en er moet een heffing betaald worden per onttrokken m³ grondwater. Dit zorgt voor extra kosten.
- Infiltratie zorgt voor een algemene grondwaterstandsverhoging in een bepaald gebied. Niet alleen het betreffende natuurgebied maar ook de aangrenzende landbouwgebieden zullen hierdoor worden vernat.

Ad a) Wordt water voor infiltratie uit het eerste watervoerend pakket onttrokken, dan ontstaan extra grondwaterstands-verlagingen door de onttrekking, dit is niet wenselijk. De onttrekking zou gesitueerd moeten worden op een plaats waar de effecten niet ver doorwerken, bijv. langs de Maas. Ook moet het grondwater op enige afstand van het infiltratiepunt worden onttrokken, anders is het netto effect beperkt. Gegeven deze criteria is een gebied direct ten noorden van het dorp Lomm interessant. Uit grondwaterstandsmetingen (TNO-peilbuis 52GP0264, zie bijlage 2) is bekend dat zich hier eveneens een slecht doorlatende zone bevindt. De onttrekking zou gesitueerd kunnen worden ten westen van deze zone, nabij de Maas, en de infiltratie ten oosten van deze zone, bij de N271. Het geïnfiltreerde water zou Lommerbroek niet moeten bereiken, de grondwaterstandsverhoging door infiltratie wél. Verder naar het zuiden zou de infiltratie te dicht bij de bebouwing van Lomm komen, wat technisch lastiger is (het opgepompte water moet dan om de bebouwing naar het infiltratiepunt worden geleid) en bovendien toch tot grondwateroverlast zou kunnen leiden. Verder naar het noorden neemt de afstand tot Lommerbroek toe, en bovendien is niet duidelijk of daar een slecht doorlatende zone aanwezig is.

Om voldoende grondwaterstandsverhoging te creëren zou de infiltratie bij voorkeur middels putten moeten worden uitgevoerd. De grondwaterstand nabij de N271 is voldoende diep om dat mogelijk te maken zonder grondwateroverlast. Door combinatie van onttrekking en infiltratie wordt een zgn. "retourbemaling" gecreëerd.

Deze maatregel is verder onderzocht.

Ad b) Wordt uit het 2^e watervoerend pakket onttrokken, dan ontstaat een conflict met het beleid van de Provincie Limburg: dit is er op gericht om wateronttrekking uit het tweede watervoerende pakket alleen toe te staan indien het onttrokken water wordt gebruikt voor hoogwaardige doelen, zoals de productie van drinkwater. Het is dan ook zeer onwaarschijnlijk dat een vergunning wordt verkregen voor deze activiteit. Tenslotte zouden *onttrekking en infiltratie plaats moeten vinden op terrein dat niet in eigendom is van DCM Exploitatie Lomm B.V.*; het realiseren van een dergelijke maatregel zou buiten de competentie van de initiatiefnemer vallen.

Ad c) Het water van de Maas heeft een kwaliteit die zodanig slechter is dan het grondwater waaraan het toegevoegd zou worden, dat een flinke zuiveringsinspanning nodig zou zijn om deze bron geschikt te maken. Gebruik van ongezuiverd Maaswater zou ook voor verstopping van de infiltratieputten zorgen. De zuivering maakt het systeem kwetsbaar voor verstoringen. Het kunstmatig infiltreren van Maaswater in de bodem zal weinig draagvlak hebben. Deze bron voor infiltratiewater valt daarom af.

Conclusie: infiltratie middels een "retourbemaling" is verder onderzocht. De overige maatregelen vallen ongunstiger uit en worden niet verder beschouwd.

Ad 3 Afscherming met damwand/diepwand

Een damwand zou tot aan de Venloklei moeten worden geslagen om een effectieve afsluiting van het watervoerend pakket te vormen. Deze maatregel lijkt in eerste instantie een effectieve oplossing die weinig ruimtebeslag vergt. Bij nadere bestudering blijken echter verschillende nadelen aan verbonden.

Op basis van een offerteaanvraag bij een grote aannemer (Visser & Smit) blijkt dat de aanlegkosten ca. € 1.700,- per m' zijn. Dit betekent over de hele lengte een bedrag van € 3.400.000,- (sinds de opgave van deze prijs – maart 2004 - zijn de kosten van staal overigens met meer dan 30% gestegen).

Het heien van een aaneensluitende damwand bij Lomm blijkt technisch problematisch. Het is twijfelachtig of de damwand zo diep als nodig kan worden geheid; waarschijnlijk zullen de damwandplanken door de weerstand van het zand- en grindpakket "verkreukelen". Het is vrijwel zeker dat de planken niet aan zullen sluiten, waardoor de damwand geen afsluiting van het watervoerend pakket meer vormt.

Als alternatief is een bentoniet-wand onderzocht, in twee varianten: een smalle wand (aan te brengen vanuit een dubbele plaat die de bodem in wordt geperst) en een standaard-wand. De smalwand blijkt technisch niet haalbaar tot de gewenste diepte. De standaard-wand brengt ca. € 3.300.000,- aan kosten met zich mee, en zorgt voor een vertraging in de uitvoering van ca. een half jaar. Dit is voor de initiatiefnemer niet acceptabel.

Ad 4 Infiltratie met bekkens binnen de inrichting (voor front ontgronding)

Bij deze variant worden vlak vóór het ontgravingsfront aan de zuid-oostzijde en/of aan de oostzijde infiltratiebassins gemaakt van bijv. 50 x 50 meter. De bassins kunnen worden gegraven en hoeven niet boven het maaiveld uit te steken. De bassins worden volgepompt met water uit de ontgrondingsplas. De grondwaterstands daling wordt op deze manier beperkt. (Infiltratie met pompputten komt niet in aanmerking; deze hebben een te klein infiltrerend oppervlak en slibben te snel dicht).

Ten opzichte van het oorspronkelijke werkplan, gepresenteerd in de Startnotitie van deze MER, komen de haven en kanaal te vervallen omdat hierdoor een te groot grondwatereffect ontstaat dat niet kan worden gecompenseerd door middel van bassins. Tegelijkertijd komt daardoor de vaste verwerkingsinstallatie te vervallen; de verwerking moet ter plekke met een drijvende installatie plaatsvinden, of het toutvenant moet naar elders worden afgevoerd om aldaar verwerkt te worden.

Voordelen van deze variant zijn o.a.:

- veel minder vrachtverkeer (geen afvoer per as);
- direct starten met de ontgrondingswerkzaamheden waardoor binnen ca. 1 - 1,5 jaar stort mogelijkheid wordt gecreëerd voor de Maaswerken;
- betere inpassing van de tijdelijke dekgronddepots (t.p.v. verwerkingsinstallatie); waardoor geen opstuwing van rivierwater ontstaat;
- geen opstuwing door de zand-/grinddepots en de verwerkingsinstallatie;
- de meerkosten blijven beperkt.

De consequenties voor geluidhinder (drijvende installatie i.p.v. vaste installatie) dienen nog nader te worden onderzocht.

Ad 5 Compartimentering variant b: 1^e Deel dekgrondberging en infiltratie buiten de inrichting

In deze variant wordt ter plaatse van het tijdelijke ruimtebeslag volgens het Tracébesluit een aparte dekgrondberging gerealiseerd, die het achterland deels afschermt van het ontgrondingsgebied. De berging fungeert als een soort "voorscherm". Het tijdelijke ruimtebeslag laat een voorscherm langs het zuidelijk deel van de ontgraving (ten zuiden van de weg De Voort) niet toe. Uit een berekening met het grondwatermodel blijkt deze maatregel op zich ook onvoldoende om de grondwatereffecten te beperken. Daarom wordt bij deze maatregel een combinatie gemaakt met infiltratiebekkens aan de noord- en zuidzijde van het "voorscherm".

De overslag vindt bij deze variant plaats via een langshaven aan de Maas.

De in het extra kleischerm gewonnen hoeveelheid toutvenant gaat af van de in de eigenlijke hoogwatergeul te winnen hoeveelheid; het totaal blijft wel gelijk. De winning en opvulling met niet vermarktbare specie wordt alleen aanzienlijk omslachtiger en duurder.

Wanneer Maaswerken-specie kan worden gestort in de berging is afhankelijk van de ruimte tussen ontgraving en het de uitloop. Naar verwachting is hier na ca. 4 tot 5 jaar ruimte voor.

Daarbij wordt er van uitgegaan dat de Maaswerken-specie alleen **binnen het permanent ruimtebeslag** wordt opgeslagen. Het eerste deel van de berging wordt dan gevuld met materiaal uit de deklaag bij Lomm.

Tijdens het eerste deel van de ontgraving moet het toutvenant worden overgeslagen. Uitgaande van 1/3 van de totale hoeveelheid excl. niet-vermarktbare grond ($5,4 / 3 = 1,8$ mln. m³) levert dit nog eens € 3,6 mln. aan meerkosten op.

Bij deze variant gelden de volgende aandachtspunten:

- Deze variant past niet binnen het Tracébesluit; een aanpassing hiervan zou nodig zijn met extra proceduretijd en onderzoek tot gevolg;

- De extra ontgroning en berging die deze maatregel met zich meebrengen zullen veel maatschappelijke weerstand opleveren;
- Er moet ca. 100.000 m³ extra bovengrond verzet worden; een deel (ca. 70.000 m³) moet zelfs twee keer verzet worden. Kosten ca. € 2/m³ dus € 340.000 extra;
- Een vaste installatie op locatie is niet meer mogelijk; de ontgroning dient plaats te vinden met een drijvend winvaartuig/-installatie. Dit zal ook consequenties hebben voor geluidhinder.

Ad 6 Compartimentering variant c: 1^e deel berging als kleischerm, binnen het permanente ruimtebeslag

De werkwijze bij deze variant is als volgt:

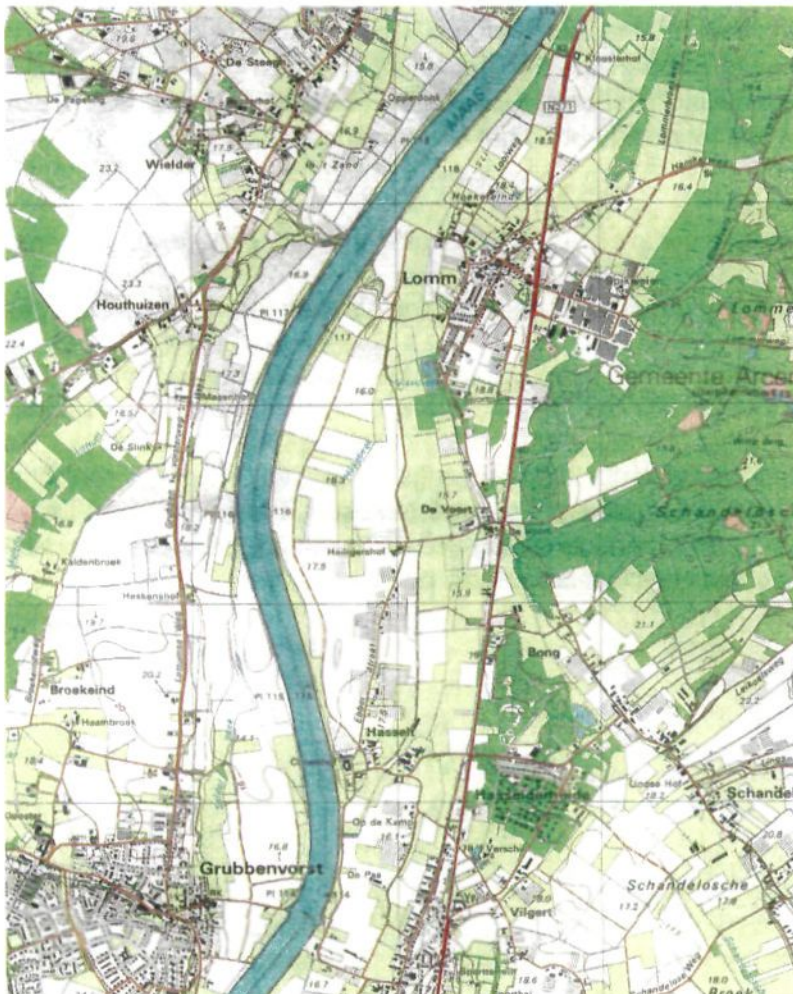
- Aan de zijde van de Maas wordt een haven gemaakt. Het weglekken van grondwater via deze haven wordt voorkómen door de haven af te schermen met 700 m. damwand.
- Vervolgens wordt langs de gehele oostzijde van het ontgrondingsgebied een strook grond ontgraven tot op de onderliggende slecht doorlatende laag (Venlo klei). Het slecht doorlatende stuk van het watervoerende pakket, dat zich langs de Maas bevindt, wordt daarbij niet afgegraven. De gewonnen specie wordt overgeslagen naar de voorhaven en daar afgevoerd.
- In deze strook wordt een talud van slecht doorlatende specie aangebracht, het kleischerm. Deze specie kan afkomstig zijn van de deklaag van Lomm of van aanvoer van De Maaswerken. Het kleischerm remt de toestroom van grondwater.

De damwand rond de haven brengt ca. € 1.000.000 aan meerkosten met zich mee. Hierbij gelden dezelfde technische beperkingen als bij de maatregel "damwand" (ad 3).

Bij het eerste deel van de ontgroning dient het toutvenant via een zandzuiger in beunbakken te worden gespoten en wordt de overloop (water en fijn zand) teruggepompt. Bij dit terugpompen wordt het waterpeil in de ontgravingsgeul op de juiste (grondwater-)hoogte gehouden

Wanneer Maaswerken-specie kan worden gestort in de berging is afhankelijk van de ruimte tussen ontgraving en het de uitloop. Naar verwachting is hier na ca. 5 tot 6 jaar ruimte voor (NB: dit is langer dan bij variant b, omdat het eerste deel van de berging over de gehele lengte noord-zuid wordt aangelegd).

Figuur 4 Maatregel compartimentering variant c in bovenaanzicht



De aanvoer van MW-specie kan gedurende de 1^e fase van de ontgraving niet vanuit schepen (onderlossers) in de berging gestort worden; dit gaat gepaard met meerkosten (ca. € 2,00/m³). Naar schatting betreft dit 1/3 van de totale hoeveelheid; ca. 0,5 mln. m³. De meerkosten komen dan op € 1 mln.

Ook het toutvenant moet worden overgeslagen. Uitgaande van 1/3 van de totale hoeveelheid excl. niet-vermarktbaar grond ($5,4 / 3 = 1,8$ mln. m³) levert dit nog eens € 3,6 mln. aan meerkosten op.

Een risico bij deze variant is dat de ligging van het slecht doorlatend stuk van het watervoerende pakket niet exact is te bepalen. De kans bestaat dat deze laag te oostwaarts ligt zodat bij het graven en aanbrengen van het kleischerm toch grondwatereffecten ontstaan.

De overslag leidt verder tot meer vertroebeling op de Maas.

5 Vergelijking maatregelen

Uit de beschrijving van maatregelen hiervoor is gebleken dat maatregelen in het oppervlaktewater niet aalbaar zijn. Een combinatie van een grondwateronttrekking en – infiltratie (“retourbemaling”) in Lomm-Noord lijkt wél effectief en haalbaar. De overige maatregelen, die alle tot doel hebben het ontgrondingsgebied af te schermen van de omgeving, zijn:

- stalen damwand;
- compartimentering variant b: 1^e Deel dekgrondberging en infiltratie buiten de inrichting;
- compartimentering variant c: 1^e deel berging als kleischerm, binnen het permanent ruimtebeslag;
- infiltratiebassins binnen de inrichting, voor het front van de ontgroning (bassinvariant).

Deze maatregelen zijn beoordeeld op een serie criteria, waaronder: technische uitvoerbaarheid, effectiviteit, directe en indirecte kosten, benodigde extra tijd voor procedures en uitvoering, gevolgen voor milieu-effecten, logistieke consequenties en mate van afwijking van het Tracébesluit (zie de tabel hierna).

Op basis van de beoordelingscriteria scoren de maatregelen als volgt:

beoordelingscriteria	stalen damwand	compartimentering: variant b: dekgrondberging en infiltratie buiten perm. ruimtebeslag	compartimentering variant c: kleischerm binnen perm. ruimtebeslag	combinatie onttrekking en infiltratie Lomm- noord	infiltratiebassins voor front ontgronding (bassinvariant)
effectiviteit [1]	+++ (indien technisch uitvoerbaar)	+	++ (indien technisch uitvoerbaar)	+	+
uitvoerbaar- heid [2]	--- heien aaneen-sluitende wand niet mogelijk, gaat lekken	-- logistiek bijzonder omslachtig,	-- logistiek bijzonder omslachtig, afscherming haven met damwand problematisch	+ bekende techniek, goed beheersbaar	+ robuuste oplossing, goed beheersbaar
directe kosten : aanleg voorzie- ningen	€ 3,4 miljoen voor 2000 m. damwand	€ 0,55 milj. voor extra grondwerk en pompen	€ 2,1 miljoen voor 700 m. damwand en pompen	P.M.	€ 0,25 milj. voor extra grondwerk en pompen
indirecte kosten : afvoer tout- venant, delfstoffen	geen	overslaan 1/3 deel toutvenant 1,8 mln. m ³ * € 2,-/m ³ = € 3,6 mln. m ³	overslaan 1/3 deel toutvenant 1,8 mln. m ³ * € 2,-/m ³ = € 3,6 mln. m ³	geen	geen
indirecte kosten : aanvoer MW [4] aanvoer MW	geen	geen	overslaan 1/3 deel MW- specie, extra kosten € 2,- /m ³ * 0,5 mln. m ³ = € 1 mln.	geen	geen
vertraging voor aanvoer MW [4]	geen	4 à 5 jaar	5 à 6 jaar	geen	geen
extra procedure-tijd [3]	o	--	o	- (extra vergunning nodig)	o
extra uitvoeringstijd [3]	o/-	-	o/-	o/+	+
afwijkingen t.o.v. Tracé- besluit	neen	ja (tijdelijk ruimtebeslag wordt gebruikt voor 1 ^e deel berging)	neen (afwijking in ontgronding)	neen	neen (afwijking in ontgronding)

beoordelingscriteria	stalen damwand	compartimentering: variant b: dekgrondberging en infiltratie buiten perm. ruimtebeslag	compartimentering variant c: kleischerm binnen perm. ruimtebeslag	combinatie onttrekking en infiltratie Lomm- noord	infiltratiebassins voor front ontgronding (bassinvariant)
conseq. voor beweringsinst. allatie [5]	vaste en/of drijvende installatie	drijvende installatie afvoeren ZG en/of TV	drijvende installatie (afvoeren toutvenant naar elders)	geen	drijvende installatie, afvoeren ZG en/of TV
conseq.: geluidh. bew.inst.	gelijk (of minder)	minder	minder	gelijk	minder
conseq.: geluidh. vracht- verkeer	gelijk vrachtverkeer (of minder)	minder vrachtverkeer	minder vrachtverkeer	gelijk	minder vrachtverkeer
conseq.: grond-balans	gelijk aan huidige plan	tekort aan bovengrond	gelijk aan huidige plan	gelijk aan huidige plan	gelijk aan huidige plan

[1] betreft: beperking grondwaterstands-verlaging in Lommerbroek

+++ = naar verwachting afdoende, ++ = naar verwachting goed, + = naar verwachting redelijk

[2] --- = uitvoering problematisch, -- = uitvoering lastig, + = uitvoering goed mogelijk

[3] + = geen extra tijd nodig, 0 = wellicht enkele maanden extra tijd nodig, - = zeker een half jaar extra tijd nodig, - - = minimaal een jaar extra tijd nodig

[4] MW = Maaswerken

[5] ZG = zand en grind, TV = toutvenant

Uit bovenstaande beoordeling blijkt het volgende:

- de stalen damwand zou zeer effectief kunnen zijn, maar het heien van een aaneensluitende damwand is technisch niet mogelijk (damwandplanken lopen uit *het slot en sluiten dus niet af*)
- de compartimentering van de ontgronding in beide varianten is technisch lastig uitvoerbaar en past gezien de meerkosten niet binnen een budgetneutrale uitvoering van het project
- de maatregel met infiltratiebassins voor het front van de ontgronding (kortweg: bassinvariant) is technisch goed uitvoerbaar en financieel haalbaar
- de combinatie van onttrekking en infiltratie van grondwater ("retourbemaling") is eveneens technisch goed uitvoerbaar en financieel haalbaar.

De bassinvariant en de retourbemaling worden daarom gekozen als mitigerende maatregelen.

Bijlage 11

Monitoringsplan grondwaterkwantiteit

1 INLEIDING

Achtergrond

Het project Inrichting Hoogwatergeul Lomm (HWG Lomm) heeft invloed op de grondwaterstanden in de omgeving. Er wordt een ontgroning uitgevoerd die deels wordt opgevuld met niet vermarktbaar grond. Tijdens uitvoering van het project treden als gevolg van de ontgroning grondwaterstanddalingen op ten oosten van het projectgebied. Deze dalingen worden grotendeels worden gecompenseerd door ten oosten en ten noorden van de ontgroning oppervlaktewater in de bodem te infiltreren. Als gevolg van de aanleg van de kleiberging treden na de uitvoering juist grondwaterstandverhogingen op. Ten behoeve van de het project is het milieueffectrapport (MER) Inrichting Hoogwatergeul Lomm opgesteld, waarin deze effecten staan beschreven.

In dit monitoringsplan worden de inhoud van het project HWG Lomm, de mitigerende maatregelen, het huidige grondwatersysteem en de grondwatereffecten (allen beschreven in de MER Lomm) bekend verondersteld.

Doel monitoring

Tijdens en na uitvoering van HWG Lomm dient het verloop van de grondwaterstanden te worden gevolgd. Dit dient twee doelen.

- Ten eerste kunnen de voorspelde effecten met behulp van de metingen worden gecontroleerd. Mochten deze effecten anders blijken dan verwacht, dan kan tijdens uitvoering worden bijgestuurd (bijv. aanpassen van de infiltratie ten oosten of noorden van de ontgroning).
- Ten tweede kunnen schadeclaims worden ingediend vanwege voorspelde of niet voorspelde effecten op landbouw, bebouwing of andere functies. De metingen die in dit monitoringsplan worden voorgesteld geven de mogelijkheid deze claims objectief te beoordelen, en zo mogelijk een scheiding aan te brengen tussen de effecten van de ontgroning en andere oorzaken van grondwaterstandsveranderingen, zoals neerslag, de Maas en andere grondwateronttrekkers.

In dit monitoringplan wordt vastgelegd hoe de monitoring wordt opgezet en georganiseerd en hoe de effecten op de de grondwaterstanden worden bepaald.

Afbakening en uitgangspunten

De monitoring wordt gericht op de effecten op grondwatergerelateerde functies.

Onderscheiden worden:

- Grondwaterafhankelijke natuur;
- Landbouw;
- Bebouwing;
- Onttrekkingen.

Dit monitoringsplan betreft de grondwaterkwantiteit (grondwaterstanden). Voor de monitoring van grondwaterkwaliteit zal een separaat plan worden opgesteld, dat wordt afgestemd op het voorliggende monitoringsplan.

De volgende uitgangspunten worden gehanteerd bij het opstellen van het monitoringplan:

- Het plan sluit aan bij de monitoringsmethodiek die is opgesteld voor het project Zandmaas/ Maasroute, waar HWG onderdeel van uitmaakt;
- Het plan wordt gebaseerd op een combinatie van grondwaterstandmetingen en de effectvoorspellingen zoals uitgevoerd voor de MER Lomm;
- Het plan gaat uit van bewezen en door het bevoegde gezag geaccepteerde analysemethodes;
- De metingen zullen starten voor aanvang van de werkzaamheden voor realisatie van HWG Lomm, en lopen door tot enige tijd na deze realisatiefase (om de effecten in de eindsituatie te verifiëren).
- De coördinatie van de monitoring is in handen van DCM Exploitatie Lomm b.v., de initiatiefnemer van het project. Op basis van het in samenspraak met bevoegd gezag vastgestelde monitoringplan stelt de initiatiefnemer een draaiboek op en houdt een logboek bij. Draai- en logboek hebben ten doel de monitoring eenduidig te organiseren, richting vergunningverlener en belanghebbenden. Acties, planning en verantwoordelijkheden worden hier in opgenomen en bijgehouden.

Voorspelde effecten

Een indruk van de voorspelde effecten wordt gegeven middels 3 kaarten die als bijlage bij dit plan zijn gevoegd (bijlage 3). Op alle drie de kaarten staat het voorgestelde grondwatermeetnet weergegeven, dat hierna wordt onderbouwd.

1. Kaart 1 geeft voor elke locatie de grootste grondwaterstandverlagingen die tijdens de realisatie van HWG Lomm kunnen optreden, als gevolg van de ontgroning met de mitigerende maatregelen (infiltratiebassins, retourbemaling). Deze grondwaterstandsverlagingen zijn met name van belang voor de functie natuur.
2. Kaart 2 toont de gemiddelde grondwaterstandveranderingen tijdens uitvoering. Deze veranderingen zijn van belang zijn vooral van belang voor de functie landbouw.
3. Kaart 3 geeft de gemiddelde grondwaterstandveranderingen in de eindsituatie, d.w.z. na realisatie van HWG Lomm; die effecten zijn met name van belang voor de functie bebouwing en (in mindere mate) landbouw.

2 AANPAK MONITORING

2.1 Inleiding

De aanpak van de monitoring wordt beschreven aan de hand van de volgende onderdelen. Deze onderdelen worden in de volgende paragrafen succesievelijk besproken.

- locatie en diepte meetpunten (2.2)
- vastleggen referentiesituatie (2.3)
- tijdsduur metingen (2.4)
- meetfrequentie en meetmethode (2.5)
- verwerking, analyse en interpretatie metingen (2.6)
- rapportage (2.7)
- mogelijkheden operationele sturing (2.8)
- organisatie (2.9).

De bepaling van de effecten op de grondwatergerelateerde functies natuur, landbouw, en bebouwing wordt toegelicht in hfst. 3 t/m 6.

2.2 Locatie en diepte meetpunten

De monitoring zal hoofdzakelijk bestaan uit (hoogfrequente) metingen van de grondwaterstanden en –stijghoogten in bestaande peilbuizen van NITG-TNO, peilbuizen van de Universiteit van Nijmegen (in het natuurgebied Lommerbroek) en in enkele nieuw te plaatsen peilbuizen. Daarnaast wordt het volume geïnfiltreerd water in de infiltratiebassins en de retourbemaling geregistreerd (draaiuren pompen en pompcapaciteit), alsmede het waterpeil in de infiltratiebassins en de visvijver. Deze gegevens zijn nodig voor de interpretatie van de grondwaterstandsmetingen.

De metingen in de peilbuizen betreffen in elk geval de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket. Voor de functies natuur, landbouw en bebouwing worden daarnaast de grondwaterstanden in de deklaag gemeten.

De metingen dienen te worden verdeeld over het invloedsgebied. De peilbuizen relatief dicht bij de ontgronding en op enige afstand ervan (het “basismeetnet”) dienen om snel een indruk te krijgen over de omvang van de effecten (de grondwaterstijghoogten in deze peilbuizen reageren naar verwachting binnen enkele weken op de ontgrondings- en aanvullings-werkzaamheden). Het basismeetnet bestaat uit 4 raaien, in noordelijke, oostelijke, zuid-oostelijke en zuidelijke richting.

De peilbuizen nabij de beïnvloede functies (het “functiegericht meetnet”) dienen ter controle van de voorspelde effecten.

Bij bestudering van het bestaande meetnet (zie kaarten 1,2 en 3 in bijlage 3) valt op dat met name ten oosten en zuiden van het projectgebied weinig peilbuizen aanwezig zijn. Aanvulling is hier gewenst, om de grootte van de effecten te kunnen bepalen. Op de kaarten 1, 2 en 3 worden de peilbuizen gepresenteerd. Op deze kaarten wordt onderscheid gemaakt in peilbuizen die tot het basismeetnet behoren, peilbuizen die specifiek bij een bepaalde functie horen en bestaande peilbuizen die niet tot het monitoringplan behoren. In tabel 1 wordt de peilbuizen van het basismeetnet en per functie gepresenteerd. In bijlage 1 staan de specificaties waaraan de peilbuizen dienen te voldoen.

Er zijn enkele peilbuizen aanwezig in het te ontgronden gebied (zie kaart 1 t/m 3 in bijlage 3); deze zullen vervallen en kunnen niet meer voor de monitoring worden gebruikt.

Voorgesteld wordt het Basismeetnet als volgt op te zetten:

- noordelijke raai: bestaande peilbuizen 52GP0263, 52GP0264 en een nieuwe peilbuis RN1 (ter plaatse van peilbuis 52HP7629)¹³;
- oostelijke raai: bestaande peilbuis 52HP7620 en 2 nieuwe peilbuizen (RO1 en RO2);
- zuid-oostelijke raai: 2 nieuwe peilbuizen (RZO1 en RZO2), en bestaande peilbuis 52HB0007
- zuidelijke raai: bestaande peilbuizen 52GP0826, 52GP0428 en 1 nieuwe peilbuis (RZ1)

Voor de bepaling van de effecten op de grondwatergerelateerde functies wordt het volgende meetnet voorgesteld.

Grondwaterafhankelijke natuur:

- 1 nieuwe peilbuis plaatsen in resp. Lommerboek noord (Elzenbroekbos) en 1 nieuwe peilbuis in Lommerboek zuid (Veenmosbroekbos) (zie kaarten en tabel 1), tenzij de Radboud Universiteit Nijmegen deze reeds heeft staan (op het moment van schrijven van dit plan is dat nog niet duidelijk)
- de bestaande metingen van grondwaterstanden in de deklaag van de Radboud Universiteit Nijmegen worden gecontinueerd
- 1 nieuwe peilbuis in De Voort nabij de visvijver (zie kaarten en tabel 1)
- elk van de nieuwe peilbuizen wordt voorzien van 2 filters (in deklaag en eerste watervoerend pakket).

Landbouw:

- Gebruik van bestaande peilbuizen en metingen
- Grondwatereffecten worden gebiedsdekkend gemaakt door interpolatie, gebruik makend van het voorspelde effectenbeeld.

Bebouwing:

- Vier gebieden kunnen worden onderscheiden: Lomm (B1 en B2), De Voort (B3), de Ebberstraat (B4) en Velden/Hasselderheide (B5 en B6)
- Er zijn geen aanvullende peilbuizen nodig; grondwaterstanden bij Lomm worden gemeten met peilbuizen 52GP0263 en 52GP0264, bij De Voort met de nieuwe peilbuis RZO1 uit het Basismeetnet, bij de Ebberstraat met peilbuis 52GP0826 en bij Velden/Hasselderheide met nieuwe peilbuis RZ1 en de bestaande peilbuis 52GP0428 uit het basismeetnet (hertussen ligt put 52GB0013; deze beslaat echter twee watervoerende pakketten en is daarmee niet geschikt).
- Waar nodig worden de grondwatereffecten gebiedsdekkend gemaakt door interpolatie, gebruik makend van het voorspelde effectenbeeld.

Onttrekkingen:

Er is één onttrekking bij De Voort waar een verlaging van de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket in de uitvoeringsfase van HWG Lomm tijdelijk kan leiden tot

¹³ De bestaande peilbuis 52HP7629 heeft alleen een filter in de deklaag; een nieuwe peilbuis ernaast moet ook een filter in het eerste watervoerend pakket krijgen.

hogere pompkosten. De overige onttrekkingen in de omgeving halen hun water vrijwel allemaal ófwel uit het tweede watervoerend pakket waarvan de grondwaterstijghoogten niet door de ontgroning worden beïnvloed of zijn buiten het invloedsgebied gelegen. Voor de onttrekking in De Voort wordt voorgesteld het grondwaterstandsverloop te monitoren met eenzelfde peilbuis als die nodig is voor het bebouwd gebied van De Voort (peilbuis RZO1, zie onderstaande tabel).

Een overzicht van de meetpunten wordt hieronder gegeven.

Tabel 1 Peilbuizen basismeetnet en functiegericht meetnet

	Peilbuis	Aantal filters	Functie			
	Locatie		Basismeetnet	Natuur	Landbouw	Bebouwing/ onttrekkingen
1	52GP0263	1	Raai noord			Lomm
2	52GP0264	1	Raai noord		gebied noord	Lomm
3	Nieuw RN1	1	Raai noord		gebied noord	
4	Nieuw Lommerbroek noord	2	-	Lommerbroek		
5	Nieuw Lommerbroek zuid	2	-	Lommerbroek		
6	Nieuw RO1	2	Raai oost	De Voort	gebied oost	
7	Nieuw RO2	2	Raai oost	Ravenvennen		
8	52HP7620	1	Raai oost	Ravenvennen		
9	Nieuw RZO1	1	Raai zuid-oost		Gebied oost/zuid	De Voort
10	Nieuw RZO2	1	Raai zuid-oost		Gebied oost/zuid	
11	52HB0007	1	Raai zuid-oost		Gebied oost/zuid	
12	52GP0826	1	Raai zuid		gebied zuid	Ebberstraat
13	Nieuw RZ1	1	Raai zuid		gebied zuid	Velden/ Hass.heide
14	52GP0428	3	Raai zuid			Velden
	Totaal 14 peilbuizen, 8 nieuw	Totaal 20 filters				
15	bestaande ondiepe peilbuizen Lommerbroek, RUN	1-2		Lommerbroek		

2.3 Vastleggen referentiesituatie

Om de effecten van het project op de grondwaterstand te kunnen bepalen dient voorafgaand aan de uitvoering de referentiesituatie te worden vastgelegd. Voor de bestaande peilbuizen, die al jaren worden gemeten, is de referentiesituatie reeds

vastgelegd. Het verloop van de grondwaterstanden in nieuwe peilbuizen kan hieraan worden gerelateerd. Daarvoor is naar verwachting een relatief korte serie (frequente) metingen nodig. Voorgesteld wordt hiervoor 4 maanden te meten voorafgaand aan de start van de ontgroning, bij voorkeur in winter, voorjaar of herfst.

2.4 Tijdsduur metingen

De grootste effecten op de grondwaterstand treden op tijdens uitvoering van de ontgroning. Na realisatie van HWG Lomm resteert een kleine grondwaterstandsverhoging. In principe wordt tot 2 jaar na afronding van de werkzaamheden gemeten.

In de laatste jaren van de realisatie zal de eindsituatie (qua grondwatereffecten) al bijna worden bereikt, met name in het noordelijk deel van het invloedsgebied. Op basis van de metingen en analyses kan in goed overleg met de vergunningverlener worden besloten de monitoring in de loop van de tijd te versoberen of zelfs deels te beëindigen.

2.5 Meetfrequentie en meetmethode

De metingen worden grotendeels dagelijks uitgevoerd met zgn. divers (automatische drukopnemers). Deze worden zowel in de nieuwe als in bestaande peilbuizen toegepast. Op een nader te bepalen plaats wordt een diver geïnstalleerd voor luchtdrukcorrectie. De waterstanden in de infiltratiebassins en de visvijver worden eveneens met divers opgemeten. De divers worden minimaal 4x/jaar uitgelezen. Daarnaast kunnen enkele peilbuizen worden geselecteerd waarvan de metingen elke maand worden uitgelezen, dit in verband met de mogelijkheid voor operationele sturing (zie par. 2.7).

In enkele peilbuizen aan de rand van het invloedsgebied kan eventueel met tweewekelijkse metingen worden volstaan (52HB0007, 52GP0428 en 52HP7620)

Daarnaast kan bij de interpretatie van de metingen desgewenst gebruik worden gemaakt van het bestaande meetnet van NITG-TNO, waar tweewekelijks (14^e en 28^e elke maand) wordt gemeten.

Dagelijkse metingen worden aanbevolen om de volgende redenen:

- Het grondwaterregime is grillig door de nabijheid van de Maas en door de hoge doorlatendheid van het eerste watervoerende pakket.
- Tijdens uitvoering kunnen snelle grondwaterstandveranderingen optreden. Het is van belang deze veranderingen te meten, temeer de effectberekeningen en bijbehorende resultaten ook uitgaan van deze snelle veranderingen;
- Eventuele grondwateroverlast bij bebouwing vindt over het algemeen niet frequent plaats. De duur van grondwateroverlast kan kort zijn en tussen de reguliere (tweewekelijkse) meetfrequentie van NITG-TNO invallen. Dagelijkse metingen voorkómen dat eventuele kortdurende effecten over het hoofd worden gezien.
- Tweewekelijkse handmatige metingen vergt een grote operationele inspanning voor meting en verwerking, en leveren een grotere kans op fouten.

Toepassing van divers vergt wel een investering voor aanschaf van deze meetapparatuur.

2.6 Verwerking, analyse en interpretatie metingen

De metingen kunnen worden verwerkt in EXCEL, DINO (de database van TNO) of in DAWACO (een specifieke database van Royal Haskoning).

Van enkele geselecteerde peilbuizen worden de metingen periodiek met deskundigenoordeel geanalyseerd, op basis van het verloop in de tijd. Dit verloop wordt vergeleken met het verloop in de referentiesituatie, waarbij rekening wordt gehouden met normale dagelijkse, seizoensmatige en jaarlijkse fluctuaties, veroorzaakt door de neerslag en de Maaswaterstand. Blijkt hieruit een duidelijke afwijking, dan kan de infiltratie in de bassins of middels de retourbemaling worden aangepast (zie par. 2.7).

Ieder jaar in juli vindt een basisanalyse en –interpretatie plaats, die bestaat uit:

- opmaken tijdstijghoogtelijnen, berekening gemiddeld laagste en hoogste grondwaterstand en gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GLG, GHG en GVG) (zie toelichting hieronder);
- opvragen gegevens verloop Maaspeil, neerslag, verwerking hiervan
- visuele interpretatie verloop tijdstijghoogtelijnen, Maaspeil, peil infiltratiebassins, neerslag, vergelijking met verloop in referentiesituatie en effectvoorspelling in MER.

De GLG en GHG en GVG zijn nodig voor vergelijking met de voorspelde effecten op natuur en landbouw. Deze gemiddelden worden volgens hun formele definitie vastgesteld op basis metingen over 8 jaar (de 3 laagste resp. hoogste waarnemingen per jaar, gemiddelde over totaal 24 waarnemingen). Er kan echter niet 8 jaar (na de start van de ontgroning) worden gewacht om de voorspelde effecten op de landbouw en de natuur te toetsen. Om deze reden worden GLG, GHG en GVG per peilbuis ieder jaar opnieuw berekend, voor de periode na de start van de ontgroning en voortschrijdend.

Elke 4 jaar (of ad hoc, wanneer nodig) vindt een uitgebreide evaluatie plaats door middel van tijdreeksanalyse (Transfer-ruisanalyse). Hiermee wordt het effect van de ontgroning zo goed mogelijk gescheiden van overige invloeden op het grondwater, zoals de Maas, neerslag en verdamping en andere grondwateronttrekkingen. Daardoor is een vergelijking mogelijk met de voorspelde effecten. Uitgegaan wordt van 3 uitgebreide evaluaties; 3 jaar na de start van de ontgroning, 6 jaar na de start en 2 jaar na afronding. Met de eerste evaluatie kunnen de grootste effecten in het noordelijk deel van het invloedsgebied worden bepaald, na 6 jaar kan worden nagegaan of alle metingen nog relevant zijn en kan evt. worden besloten tot versoering van de monitoring, en met de laatste evaluatie worden de effecten in de eindsituatie bepaald.

2.7 Mogelijkheden operationele sturing op basis van metingen

Voor de mitigatie van de grondwatereffecten zijn enkele maatregelen voorzien (zie het MER Lomm); met name infiltratie middels bassins aan de oostzijde van de ontgroning en een retourbemaling in Lomm-noord. De periodieke en jaarlijkse analyses van de metingen zullen worden gebruikt om het verloop van de grondwaterstanden in de omgeving te volgen en indien nodig de infiltratievoorzieningen aan te passen (grotere plas, hoger waterpeil). Met de Provincie Limburg en het waterschap Peel en Maasvallei kunnen hierover nadere afspraken worden gemaakt.

2.8 Rapportage

Alle door de initiatiefnemer uitgevoerde metingen zijn voor de Provincie Limburg en het waterschap Peel en Maasvallei opvraagbaar. De periodieke analyses zijn voor intern gebruik bij DCM Exploitatie Lomm b.v. De resultaten van de jaarlijkse en uitgebreide analyses worden eveneens aan de Provincie en het waterschap gezonden en desgewenst aan het Limburgs Landschap. De uitgebreide analyses worden als volgt gerapporteerd:

- Beschrijving meetresultaten, analyse en interpretatie;
 - Vergelijking met voorspelde effecten MER;
 - Conclusies en evt. aanbevelingen;
- en in de bijlagen:
- Overzichtskaart;
 - Technische gegevens gebruikte peilbuizen en peilschalen;
 - Grafieken Maaspeilen, peil infiltratiebassins, infiltratiedebiet retourbemaling en neerslag en verdamping
 - Tijdstijghoogtelijnen (grond)waterstanden in alle meetpunten.

2.9 Organisatie

- DCM Exploitatie Lomm b.v. zal toestemming vragen aan NITG-TNO om divers in hun peilbuizen te mogen plaatsen (sleutel regelen, overdracht metingen).
- Metingen, controle van de metingen en divers en verwerking wordt uitgevoerd door DCM Exploitatie Lomm b.v.
- Periodieke analyses van de metingen worden door DCM Exploitatie Lomm b.v. uitgevoerd.
- Jaarlijkse basisanalyses en uitgebreide analyses zullen worden uitgevoerd i.s.m. een extern bureau met kennis van grondwater en statistiek.

3 BEPALING EFFECTEN OP FUNCTIES

3.1 Grondwaterafhankelijke natuurgebieden

De effecten op de grondwaterafhankelijke natuurgebieden worden geïnterpreteerd aan de hand van een opname van de toestand en bedekkingsgraad van kenmerkende flora (indicatorsoorten) in de natuurgebieden binnen het invloedsgebied van HWG Lomm. Daarbij worden de beschikbare grondwaterstandsmetingen gebruikt. Deze methodiek, de zgn. "ecohydrologische scan", is in opdracht van de Provincie Limburg ontwikkeld in het kader van de Ecohydrologische Atlas Limburg. De combinatie van hydrologische en ecologische informatie levert een goed beeld op van de toestand van de natuurgebieden.

3.2 Landbouw

Tijdens de ontgronding kan met behulp van de berekende verandering in GLG en GHG en de HELP-tabellen een schatting worden gemaakt van de werkelijk optredende opbrengstveranderingen, die kunnen worden vergeleken met de voorspellingen. Hiervoor is een statistische analyse van de grondwaterstandsmetingen nodig, waarmee de effecten van de ontgronding worden onderscheiden van natuurlijke fluctuaties in de grondwaterstanden. Deze evaluatie wordt na afloop van het project uitgevoerd. De

systematiek voor het bepalen van effecten op de functie landbouw is beschreven in het MER Inrichting Hoogwatergeul Lomm.

3.3 Bebouwing

De methode voor het bepalen van grondwateroverlast aan bebouwing is overeenkomstig die van MER Lomm en overgenomen uit het project Zandmaas/Maasroute van De Maaswerken. De methodiek is opgesteld in samenwerking met een erkend taxateur.

Of er grondwateroverlast ontstaat, is afhankelijk van 3 zaken:

1. de huidige grondwaterstand (bevindt deze zich diep onder een huis, dan zal grondwateroverlast niet snel ontstaan). Deze gegevens zijn bekend uit metingen in peilbuizen rond Lomm; hiertussen wordt geïnterpoleerd;
2. het niveau van de begane grond, of de onderkant van de kelder of kruipruimte. Deze gegevens zijn niet vlakdekkend bekend. Daarom worden voor de bebouwing in het invloedsgebied twee verschillende hypothesen gehanteerd; 1) bebouwing heeft kruipruimtes en 2) bebouwing heeft kelders. Aangenomen is dat de droogleggingeis van woningen met een kruipruimte 0,7m beneden maaiveld bedraagt, en van woningen met een kelder 2,0 m beneden maaiveld;
3. de grondwaterstandstijging door aanleg van HWG Lomm. Deze gegevens zijn bekend; berekend met het grondwatermodel.

Tijdens de uitvoering treden zeer kortstondig grondwaterstandverhogingen op wanneer het grondwater wordt aangevuld vanuit de infiltratiebassins. Grondwaterstandsverhogingen komen bij bebouwing met name voor na afloop van de uitvoering Hoogwatergeul Lomm, omdat de ontgroning dan is opgevuld met slecht doorlatende specie die het grondwater opstuwt. Deze uitgebreide gebiedsdekkende analyse zal worden uitgevoerd 2 jaar na afloop van de realisatie van de HWG Lomm.

3.4 Onttrekking

Eventuele effecten op de landbouwkundige onttrekking bij De Voort kunnen worden gevolgd aan de hand van de metingen in peilbuis RZO1 en waarnemingen van de eigenaar van de onttrekking bij de bedrijfsvoering van de pomp zelf.

Bijlage 1

SPECIFICATIES NIEUWE PEILBUIZEN

Eisen t.a.v. locaties

- Afstand tot hoofdwaterloop of kavelsloot minimaal 25 m;
- Afstand tot fundering van een gebouw minimaal 3 m;
- Meetpunt niet in een laagte;
- Meetpunt is representatief voor de gemiddelde omstandigheden meetlocatie.

Werkwijze

- KLIC-melding en handmatig voorboren;
- Boormethode: (holle) avegaar, indien noodzakelijk overgaan op pulsboring;
- Opstellen boorprofiel NEN 5104 in decimeters nauwkeurig met geohydrologische classificatie;
- Uitkomende grond meenemen in geval van geconstateerde zintuiglijke verontreiniging.

Materiaal

- Peilbuis materiaal PVC met diameter 2 duims, bovenzijde afneembare dop met beluchtingventiel en ophangring onderzijde buis voorzien van een "vaste dop";
- Filterlengte eerste watervoerende pakket 2 meter, deklaag 1 meter;
- Lengte zandvang 1 meter;
- Diepte filter deklaag, bovenkant filter op GLG;
- Diepte filter eerste watervoerende pakket, 2 tot 4 meter beneden deklaag;
- Diepte onderkant buis 5 meter onder deklaag;
- Filtergrind hele lengte filter, rondom filter, minimum dikte 0,05 m;
- Op overgang deklaag en eerste watervoerende pakket 1 meter bentoniet (zwellklei), langs buis verder opvullen met vrijgekomen grond;
- Afsluitbare mantelbuizen met reflector en moedersleutel (Locatie dient verkeersvrij te zijn, indien onmogelijk dan kans op beschadiging of overrijding, afwerken met degelijke afsluitbare gietijzeren straatpot onder maaiveld).

Ter indicatie: de gemiddelde dikte van de deklaag is 5 meter. De filterstelling in het eerste watervoerende pakket ligt op 7 tot 9 meter beneden maaiveld. De onderkant van de buis ligt op 10 meter beneden maaiveld. Exacte afwerking wordt in het veld bepaald.

Afwerking

- Inmeten/waterpassen (NAP en Rijksdriehoekscoördinaten, DGPS);
- Activeren en installeren divers, tijdens ophangen van divers tevens handmatig de grondwaterstanden en waterpeilen opmeten;
- Locatiebeschrijving met -kaartje, met afstanden tot wegen, detail-ontwatering, afwatering en grondgebruik;
- Zonodig zakelijk recht vestigen.

Bijlage 2

Overzicht bestaande peilbuizen

Locatie	filter-nummer	externe aanduiding	X-coördinaat	Y-coördinaat (cm +NAP)	maaienveld (cm +NAP)	meetpunthoogte (cm +NAP)	bovenkant filter (cm +NAP)	onderkant filter (cm +NAP)	startdatum	einddatum
52GB0013	1	52GB001301	209150	380940	1993	1904	-407	-1807	14-11-1952	1-1-1990
52GB0013	1	52GB001301	209150	380940	1993	1993	-407	-1807	1-1-1990	
52GL0029	1	52GL002901	208820	379560	1757	1755	1615	1565	14-9-1970	8-5-1990
52GL0029	1	52GL002901	208790	379580	x	x	x	x	8-5-1990	
52GP0263	1	52GP026301	209250	384500	1822	1855	-78	-478	27-5-1986	14-5-1996
52GP0264	1	52GP026401	209665	384975	1694	1717	594	94	28-4-1982	
52GP0428	1	52GP042801	209862	380128	1958	1947	1258	958	10-6-1992	1-9-1994
52GP0428	1	52GP042801	209862	380128	1958	1949	1258	958	1-9-1994	
52GP0428	2	52GP042802	209862	380128	1958	1944	-2142	-2442	10-6-1992	1-9-1994
52GP0428	2	52GP042802	209862	380128	1958	1947	-2142	-2442	1-9-1994	
52GP0428	3	52GP042803	209862	380128	1958	1941	-6942	-7442	10-6-1992	1-9-1994
52GP0428	3	52GP042803	209862	380128	1958	1943	-6942	-7442	1-9-1994	
52GP0428	4	52GP042804	209862	380128	1958	1938	-12442	-12942	10-6-1992	1-9-1994
52GP0428	4	52GP042804	209862	380128	1958	1940	-12442	-12942	1-9-1994	
52GP0429	1	52GP042901	208626	382731	1687	1682	187	-113	30-6-1992	1-9-1994
52GP0429	1	52GP042901	208626	382731	1687	1681	187	-113	1-9-1994	13-12-1995
52GP0429	1	52GP042901	208626	382731	1787	1763	187	-113	13-12-1995	3-9-1999
52GP0429	1	52GP042901	208626	382731	1787	1772	187	-113	3-9-1999	
52GP0429	2	52GP042902	208626	382731	1687	1681	-3213	-3513	30-6-1992	1-9-1994
52GP0429	2	52GP042902	208626	382731	1687	1677	-3213	-3513	1-9-1994	13-12-1995
52GP0429	2	52GP042902	208626	382731	1787	1769	-3213	-3513	13-12-1995	
52GP0429	3	52GP042903	208626	382731	1687	1679	-6513	-6813	30-6-1992	1-9-1994
52GP0429	3	52GP042903	208626	382731	1687	1675	-6513	-6813	1-9-1994	13-12-1995
52GP0429	3	52GP042903	208626	382731	1787	1762	-6513	-6813	13-12-1995	
52GP0429	4	52GP042904	208626	382731	1687	1675	-10313	-10813	30-6-1992	1-9-1994
52GP0429	4	52GP042904	208626	382731	1687	1670	-10313	-10813	1-9-1994	13-12-1995
52GP0429	4	52GP042904	208626	382731	1787	1759	-10313	-10813	13-12-1995	
52GP0464	1	52GP046401	209984	379660	2114	2106	1314	1114	16-10-1995	
52GP0464	2	52GP046402	209984	379660	2114	2100	-336	-536	16-10-1995	
52GP0822	1	52GP082201	208971	384433	1492	1478	-122	-222	8-3-2000	6-5-2002
52GP0822	1	52GP082201	208971	384433	1492	1486	-122	-222	6-5-2002	
52GP0823	1	52GP082301	208498	383306	1718	1758	793	693	8-3-2000	
52GP0824	1	52GP082401	208675	383315	1705	1752	802	702	29-2-2000	
52GP0825	1	52GP082501	208885	383311	1724	1766	811	711	15-2-2000	
52GP0826	1	52GP082601	208899	382798	1764	1764	814	714	3-3-2000	
52HB0007	1	52HB000701	210440	382090	1949	1930	1169	-331	14-3-1951	
52HB0008	1	52HB000801	210910	381290	1979	1954	329	-1346	17-6-1955	
52HL0001	1	52HL000101	210540	387260	x	x	x	x	22-4-1987	6-7-1995
52HL0001	1	52HL000101	210540	387260	x	x	x	x	6-7-1995	
52HL0002	1	52HL000201	210580	381820	1849	1830	1730	1680	20-4-1985	22-6-1990
52HL0002	1	52HL000201	210580	381820	1849	1839	1689	1639	22-6-1990	28-12-1995
52HL0015	1	52HL001501	211330	380770	2208	2220	1800	1750	6-5-1977	14-4-1993
52HL0016	1	52HL001601	212130	386200	1848	1841	1481	1381	28-2-1977	
52HL0019	1	52HL001901	212000	385070	1885	1879	1525	1425	28-2-1977	
52HL0034	1	52HL003401	210400	385500	1586	1577	1446	1246	15-11-1991	
52HP0006	1	52HP000601	211040	383950	2075	2123	-1175	-1275	28-12-1949	6-7-1995
52HP0006	1	52HP000601	211040	383950	2075	2154	-1175	-1275	6-7-1995	
52HP0013	1	52HP001301	210820	379720	1861	1926	1291	1191	14-12-1982	14-5-2000
52HP0014	1	52HP001401	211560	382420	2097	2092	1642	1592	5-5-1977	28-5-1994
52HP0015	1	52HP001501	211330	380720	2223	2228	1628	1478	22-3-1993	28-6-2000
52HP0017	1	52HP001701	211740	386350	2121	2112	1485	1385	28-2-1977	
52HP0018	1	52HP001801	210970	386200	1790	1787	1319	1219	28-2-1977	
52HP0021	1	52HP002101	211700	386750	1945	1988	1295	1195	14-12-1949	
52HP0021	2	52HP002102	211700	386750	1945	1985	45	-55	14-12-1949	
52HP0026	1	52HP002601	211970	383050	1884	1878	1400	1300	28-2-1977	
52HP0032	1	52HP003201	212350	386580	1828	1905	1228	1128	14-1-1983	27-8-1990
52HP0032	1	52HP003201	212350	386580	1850	1842	1228	1128	27-8-1990	
52HP0032	2	52HP003202	212350	386580	1828	1906	-172	-272	14-1-1983	27-8-1990
52HP0032	2	52HP003202	212350	386580	1850	1839	-172	-272	27-8-1990	
52HP0032	3	52HP003203	212350	386580	1828	1876	-4672	-4772	14-9-1974	27-8-1990
52HP0032	3	52HP003203	212350	386580	1850	1835	-4672	-4772	27-8-1990	
52HP0033	1	52HP003301	212220	386590	1877	1870	1277	1177	14-9-1974	10-7-1995
52HP0033	1	52HP003301	212220	386590	1877	1869	1277	1177	10-7-1995	
52HP0033	2	52HP003302	212220	386590	1877	1853	177	-823	14-9-1974	10-7-1995
52HP0033	2	52HP003302	212220	386590	1877	1867	177	-823	10-7-1995	
52HP0033	3	52HP003303	212220	386590	1877	1864	-3123	-3223	14-9-1974	
52HP0033	4	52HP003304	212220	386590	1877	1854	-5023	-5123	14-9-1974	
52HP0038	1	52HP003801	212330	386960	1965	1992	965	865	28-2-1977	30-8-1990
52HP0038	1	52HP003801	212330	386960	1965	1997	965	865	30-8-1990	12-7-1995
52HP0038	1	52HP003801	212330	386960	x	x	965	865	12-7-1995	14-6-1996
52HP0038	2	52HP003802	212330	386960	1965	1984	65	-35	28-2-1977	30-8-1990
52HP0038	2	52HP003802	212330	386960	1965	1994	65	-35	30-8-1990	12-7-1995
52HP0038	2	52HP003802	212330	386960	x	x	65	-35	12-7-1995	14-6-1996
52HP0038	3	52HP003803	212330	386960	1965	1980	-1335	-1435	28-2-1977	30-8-1990
52HP0038	3	52HP003803	212330	386960	1965	1991	-1335	-1435	30-8-1990	12-7-1995

Locatie	filter- nummer	externe aanduiding	X-coördinaat	Y-coördinaat	maasveld (cm +NAP)	meetpunthoogte (cm +NAP)	bovenkant filter (cm +NAP)	onderkant filter (cm +NAP)	startdatum	einddatum
52HP0038		4 52HP003804	212330	386960	1965	1969	-3335	-3435	28-2-1977	30-8-1990
52HP0038		4 52HP003804	212330	386960	1965	1988	-3335	-3435	30-8-1990	12-7-1995
52HP0038		4 52HP003804	212330	386960	x	x	-3335	-3435	12-7-1995	14-6-1996
52HP0044		1 52HP004401	212270	386590	1825	1822	1325	1225	28-4-1979	10-7-1995
52HP0044		1 52HP004401	212270	386590	1839	1822	1325	1225	10-7-1995	
52HP0044		2 52HP004402	212270	386590	1825	1822	-575	-675	28-4-1979	10-7-1995
52HP0044		2 52HP004402	212270	386590	1839	1822	-575	-675	10-7-1995	
52HP0044		3 52HP004403	212270	386590	1825	1821	-6175	-6475	28-4-1979	10-7-1995
52HP0044		3 52HP004403	212270	386590	1839	1821	-6175	-6475	10-7-1995	
52HP0044		4 52HP004404	212270	386590	1825	1817	-9675	-9975	28-4-1979	10-7-1995
52HP0044		4 52HP004404	212270	386590	1839	1817	-9675	-9975	10-7-1995	
52HP0051		1 52HP005101	211095	385275	2315	2291	2215	2115	14-1-1983	6-10-1990
52HP0051		1 52HP005101	211095	385275	2315	2297	2215	2115	6-10-1990	7-7-1995
52HP0051		1 52HP005101	211095	385275	2315	2308	2215	2115	7-7-1995	
52HP0051		2 52HP005102	211095	385275	2315	2293	1315	1215	14-1-1983	7-7-1995
52HP0051		2 52HP005102	211095	385275	2315	2306	1315	1215	7-7-1995	
52HP0051		3 52HP005103	211095	385275	2315	2289	-585	-685	14-1-1983	7-7-1995
52HP0051		3 52HP005103	211095	385275	2315	2304	-585	-685	7-7-1995	
52HP0101		1 52HP010101	212160	384400	1924	1926	1324	1124	29-10-1990	6-7-1995
52HP0101		1 52HP010101	212160	384400	1924	1925	1324	1124	6-7-1995	
52HP0101		2 52HP010102	212160	384400	1924	1923	-1476	-1676	29-10-1990	
52HP0101		3 52HP010103	212160	384400	1924	1919	-5076	-5276	29-10-1990	
52HP0104		1 52HP010401	211384	383177	2136	2128	1636	1336	16-6-1992	
52HP0104		2 52HP010402	211384	383177	2136	2124	36	-264	16-6-1992	
52HP0104		3 52HP010403	211384	383177	2136	2116	-4864	-5364	16-6-1992	
52HP0112		1 52HP011201	212320	386940	1974	1960	1074	874	28-5-1996	
52HP0112		2 52HP011202	212320	386940	1974	1959	74	-126	28-5-1996	
52HP0112		3 52HP011203	212320	386940	1974	1956	-1026	-1226	28-5-1996	
52HP0112		4 52HP011204	212320	386940	1974	1954	-3326	-3526	28-5-1996	
52HP7600		1 21210791B001	212225	383777	1833	1847	1708	1658	10-6-1991	
52HP7601		1 21210791B002	212040	383780	1850	1860	1594	1544	10-6-1991	
52HP7602		1 21210791B003	211935	383800	1878	1905	1561	1511	10-6-1991	
52HP7603		1 21210791B004	211785	383812	2080	2090	2022	1972	10-6-1991	
52HP7603		2 21210791B004	211785	383812	2080	2089	1620	1570	10-6-1991	
52HP7604		1 21210791B005	211615	383330	2281	2282	2088	2038	11-6-1991	
52HP7605		1 21210791B006	211270	383930	2159	2187	2136	2086	18-6-1991	
52HP7605		2 21210791B006	211270	383930	2159	2184	1902	1852	18-6-1991	
52HP7606		1 21210791B007	212350	383440	1847	1855	1615	1565	20-6-1991	
52HP7607		1 21210791B008	212200	383425	1779	1789	1633	1583	21-6-1991	
52HP7608		1 21210791B009	212090	383430	1833	1837	1591	1541	21-6-1991	
52HP7609		1 21210791B010	211875	383450	1860	1878	1830	1780	21-6-1991	
52HP7609		2 21210791B010	211875	383450	1860	1872	1659	1609	21-6-1991	
52HP7618		1 21210892B001	210635	386840	1706	1725	1670	1570	6-2-1992	
52HP7618		2 21210892B001	210635	386840	1706	1721	1431	1331	6-2-1992	
52HP7619		1 21210791B021	210700	383340	2015	2060	1615	1515	20-8-1991	
52HP7620		1 21210791B022	211490	383890	2190	2229	2086	1986	20-8-1991	
52HP7620		2 21210791B022	211490	383890	2190	2233	1790	1690	20-8-1991	
52HP7621		1 21210791B025	211045	380180	2094	2100	1824	1724	20-8-1991	
52HP7622		1 21210791B026	210610	380300	1943	1949	1753	1653	20-8-1991	
52HP7626		1 21210892B002	210285	386120	1567	1576	1446	1396	6-2-1992	
52HP7627		1 21210791B212	212080	381700	1948	1948	1736	1636	1-11-1991	
52HP7628		1 21210791B213	210870	379820	2062	2068	1842	1742	1-11-1991	
52HP7629		1 21210892B003	210145	385910	1554	1577	1384	1334	6-2-1992	
52HP7630		1 21210791B011	211975	383050	1890	1884	1352	1302	20-6-1991	
52HP7641		1 21210892B010	210740	386785	1603	1608	1431	1381	7-6-1996	
52HP7644		1 21211597B029	210250	379560	2159	2159	1801	1751	20-8-1991	
52HP7651		1 21211597B037	210560	379590	1880	1927	1632	1532	17-12-1997	
52HP7652		1 21211597B038	210665	379530	1857	1910	1504	1404	17-12-1997	
52HP7653		1 21211597B039	210770	379840	1858	1906	1541	1441	17-12-1997	

Bijlage 3 Kaarten



ROYAL HASKONING
HASCONING NEDERLAND EN V.S.A. GEHEFT DE ROYAL HASCONING

